

GUÍA DE
DISEÑO DE
OFICINAS
PARA LA
CERTIFICACIÓN BES
V.2.0



BIENESTAR
EN
ESPACIOS
SOSTENIBLES



COORDINACIÓN

Carolina Mateo Cecilia, Doctora Arquitecta IVE
Miriam Navarro Escudero, Ingeniera Industrial IVE
Teresa Escrig Meliá, Arquitecta IVE

REDACCIÓN

José Manuel Carbonell Casares, Arquitecto IVE
Teresa Escrig Meliá, Arquitecta IVE
Malgorzata Kożusznik, UNIVERSITAT DE VALÈNCIA
Miriam Navarro Escudero, Ingeniera Industrial IVE
Carolina Mateo Cecilia, Doctora Arquitecta IVE
José María Peiró Silla, UNIVERSITAT DE VALÈNCIA
Isabel de los Ríos Rupérez, Arquitecta IVE
Begoña Serrano Lanzarote, Doctora Arquitecta IVE
Aida Soriano, UNIVERSITAT DE VALÈNCIA
Carmen Subirón Rodrigo, Arquitecta IVE

REVISIÓN

Benjamín Beltrán Bennasar, AVEMCAI
Nuria Castilla Cabanes, UPV. Experta en Iluminación
Ana Espinel Valdivieso, AUDIOTEC
Cristina Jareño Escudero, INSTITUTO VALENCIANO DE LA EDIFICACIÓN
Álvaro Pastor Peral, Experto en energía
José Manuel Pinazo Ojer, ATECYR
M^ª José Sales Montoliu, MODELIZA

CASOS REALES DE OFICINAS MONITORIZADAS CEDIDAS POR

ACTIU Berbegal y Formas S.A.
Arquia Banca
Instituto de Tecnología Cerámica, ITC
Universitat Jaume, UJI

EDICIÓN

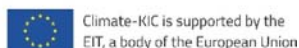
INSTITUTO VALENCIANO DE LA EDIFICACIÓN
Tres Forques, nº 98 46018 València
Tel. 961 207 531 Fax 961 207 542
e-mail: iver@five.es web: fwww.ive.es



GUÍA BES OFICINA – Versión V.2.0 – Diciembre 2017

ISBN: 978-84-947715-4-5

Esta guía ha sido cofinanciada bajo el convenio suscrito entre la Conselleria de Vivienda, Obras Públicas y Vertebración del Territorio y el Instituto Valenciano de la Edificación; y desarrollada y cofinanciada en el marco del proyecto "Smart and Sustainable Offices" de la iniciativa flagship "Building Technologies Accelerator" (BTA) de Climate-KIC, cuyos socios son el Instituto Valenciano de la Edificación, el departamento Civil and Environmental Engineering de la Universidad Tecnológica de Chalmers en Suecia y el Instituto IDOCAL de la Universitat de València.



El copyright y los derechos morales, de reproducción y de comunicación pertenecen a sus autores y entidades y/o personas a los que hayan sido cedidos o vendidos en cada caso. En el supuesto de que las ilustraciones, fotografías y/o textos que aparecen en la presente edición sean publicados en otros vehículos, deberán ponerse en contacto con el Instituto Valenciano de la edificación.

ÍNDICE

Introducción	3
AHORRO DE ENERGÍA	7
USO SOSTENIBLE DE LOS RECURSOS NATURALES.....	23
CALIDAD DEL AIRE	43
CONFORT TÉRMICO	61
CONFORT ACÚSTICO	73
CONFORT LUMÍNICO.....	91
DISTRIBUCIÓN	105
EQUIPAMIENTO	119
DISEÑO INCLUSIVO	135
IMAGEN Y BIOFILIA	151
Anejo 1 Terminología	159
Anejo 2 Patrones de trabajo	163
Anejo 3 Referencias	167

Introducción

La presente Guía de diseño de oficinas para la certificación **BES** está concebida como una herramienta para diseñar y evaluar los espacios de oficinas en edificios en uso, con el fin de contar con unos espacios sostenibles, de mayor calidad, que proporcionen bienestar a los usuarios y les ayuden a mejorar el rendimiento.

Los principios generales de esta guía están en correspondencia con los de la **sostenibilidad y calidad** en la edificación y con la parte de la **ergonomía** que se encarga del diseño de los puestos de trabajo para lograr un entorno de trabajo más seguro, confortable y productivo.

En línea con dichos principios destacan los siguientes objetivos:

- considerar siempre a las personas en el diseño de los espacios, dándoles prioridad;
- dirigir el diseño del entorno a aumentar la seguridad, el bienestar y la eficiencia de los empleados;
- evaluar el diseño realizado según las preferencias de los usuarios;
- facilitar la evolución de la técnica y el desarrollo de las nuevas formas de trabajo;
- orientar el diseño de los espacios así como los comportamientos de las personas hacia la protección del medio ambiente y, en particular, hacia la eficiencia energética.

Para facilitar la consecución de estos objetivos se desarrollan diez requisitos, agrupados en tres módulos:

Módulo	Requisito	Siglas
Protección del medioambiente:	Ahorro de energía	AE
	Uso sostenible de los recursos naturales	US
Salud y bienestar:	Calidad del aire	QA
	Confort térmico	CT
	Confort acústico	CA
	Confort lumínico	CL
Calidad de los espacios:	Distribución	DS
	Equipamiento	EQ
	Diseño inclusivo	DI
	Imagen y biofilia	IB

Fundamentos de la guía

Siendo uno de los objetivos esenciales considerar a las personas y darles prioridad en el diseño de los espacios, para la elaboración de esta guía ha sido fundamental la monitorización de edificios de oficinas llevada a cabo por los institutos IVE e IDOCAL y la Universidad de Tecnología de Chalmers. El objeto de la monitorización ha sido obtener la opinión de los empleados y poder contrastarla con los distintos parámetros que afectan a la calidad y sostenibilidad de los entornos de trabajo a través de mediciones reales de dichos parámetros.

De esta forma, en cada exigencia se han podido establecer unos niveles de calidad derivados de documentación especializada (normativa, guías, informes, etc.) que han sido cotejados con los datos resultantes de la monitorización de edificios de oficinas y relacionados con los patrones de trabajo en Europa. La caracterización de estos patrones realizada por IDOCAL ha sido posible gracias a las encuestas pan-europeas entre oficinistas europeos llevadas a cabo por la Fundación Europea para la Mejora de las Condiciones de Vida y de Trabajo (Eurofound) en 2010.

Tras el análisis de esta información y de las monitorizaciones realizadas se resumen a continuación las conclusiones más relevantes de cada una de las exigencias en relación con la satisfacción y el rendimiento de las personas:

- En los requisitos relacionados con la protección del medioambiente, **“Ahorro de energía”** y **“Uso sostenible de los recursos naturales”**, el resultado de las encuestas desvela que en general los ocupantes siguen necesitando una mayor concienciación, y la formación e información específicas del uso del edificio, para lograr el confort sin por ello aumentar el *consumo de energía* y haciendo un uso responsable de los recursos naturales.

Según algunos estudios de investigación la reforma llevada a cabo en los edificios para mejorar su eficiencia energética y el uso sostenible de los recursos naturales, ha generado importantes reducciones de emisiones de CO₂ y el aumento de la satisfacción del trabajo, la productividad subjetiva y el bienestar de los empleados. Pero aún es necesaria la mejora del comportamiento de los empleados para corregir la diferencia entre el coste térmico previsto y el coste térmico real cuando el edificio está en uso tras la reforma.

- En los requisitos relacionados con la salud, como es la **“Calidad del aire”**, en los que hay unos valores establecidos por la normativa, el resultado de las encuestas desvela que en algunos casos, como es la medición de CO₂, los ocupantes tienen un nivel de percepción de la calidad menos exigente de lo que establece la normativa. Por este motivo, siendo que los ocupantes no van a ser siempre exigentes y dada la importancia de la calidad del aire en la salud de las personas, se debe prestar especial atención a las hipótesis de diseño y a la verificación del correcto funcionamiento de los sistemas empleados para mantener el nivel de calidad de diseño.
- En los requisitos relacionados con el confort en los que los parámetros son objetivos, mediante su medición precisa con los instrumentos adecuados, y están claramente definidos por la normativa, como son el **“Confort térmico”**, el **“Confort acústico”** y el **“Confort lumínico”**, los ocupantes pueden tener en algunos de los parámetros un mayor nivel de exigencia de lo que establece la normativa, en función de sus formas de trabajo. Por ejemplo, en los trabajos que precisan concentración, los ocupantes necesitan un intervalo de temperaturas más reducido, mejor acondicionamiento acústico, mayor iluminación, etc. Por ello es de gran utilidad diferenciar previamente las formas de trabajo en la oficina, para así poder especificar con mayor precisión los niveles más adecuados.
- En los requisitos relacionados con la calidad de los espacios, como son la **“Distribución”** y el **“Equipamiento”**, independientemente de que haya ciertos parámetros regulados por la normativa, es de gran relevancia el estudio previo de las formas de trabajo y la realización de encuestas a los usuarios de la oficina para conocer sus preferencias y necesidades. De esta forma se pueden determinar las características de los espacios de trabajo, en función de si se requiere concentración o una mayor interacción, o incorporar espacios adicionales que realmente vayan a utilizar (comedores, gimnasios, salas de descanso, etc.).
- En el requisito **“Diseño Inclusivo”**, pese a que la normativa ya regula con unos niveles mínimos para garantizar el acceso a todas las personas, y consensuados con las asociaciones de personas con distintas discapacidades, no deja de ser de fundamental el que se realice la consulta específica a las personas con discapacidad usuarias la oficina para la adaptación más conveniente de su puesto de trabajo y el uso cómodo del resto del edificio.
- En el requisito **“Imagen y biofilia”**, muchos de los parámetros son subjetivos y la normativa no establece unas condiciones límite, por ello la realización de las encuestas es de gran ayuda para definir y dar prioridad a las características más demandadas por las personas concretas que ocupan la oficina. Hay que tener en cuenta que el diseño del lugar de trabajo, junto con la calidad de la iluminación, es uno de los factores más importantes que influyen en la satisfacción y el rendimiento en el trabajo.
- Por último, uno de los factores que se ha tenido en cuenta de forma transversal en los diferentes requisitos por su relevancia es la posibilidad de control por parte de los empleados de los parámetros ambientales (temperatura, ruido, vistas exteriores, iluminación). De la información analizada y los estudios realizados se desprende que la percepción del control tiene efectos positivos en el rendimiento y es un recurso para no aumentar los niveles de estrés individuales.

Todo esto desvela que existe una necesidad continua de evaluar los entornos de trabajo para que, siendo sostenibles, se puedan ir adaptando a las necesidades concretas de las personas que los ocupan.

Estructura de la guía

La guía consta de diez capítulos, en correspondencia con los diez requisitos anteriormente mencionados.

Cada una de los requisitos se estructura en tres apartados:

- el primero contiene la descripción del requisito;
- el segundo, una tabla con las exigencias y las características valoradas del requisito. Las exigencias son conjuntos de características que permiten satisfacer los objetivos que persigue el requisito ; y
- el tercero desarrolla una serie de fichas, una por cada característica valorada, en las que se amplía información de cada una de ellas.

Al final del documento se incluyen tres anejos:

- el Anejo 1 contiene las definiciones de ciertos términos relevantes, diferenciados en letra cursiva a lo largo de la guía;
- el Anejo 2, información sobre los patrones de trabajo a los que se pueden asimilar las distintas formas de trabajar en una oficina; y
- el Anejo 3, las principales referencias normativas, bibliográficas y de páginas web consideradas en el desarrollo de la guía.

Sistema de evaluación

La **marca BES** consta de tres **módulos** que se evalúan por separado:

- Protección del medioambiente,
- Salud y bienestar, y
- Calidad de los espacios.

En cada uno de estos módulos se pueden alcanzar dos niveles:

- Alto, y
- Muy alto.

El **nivel alto** es aquel que se puede alcanzar con relativa facilidad, y en el que se ven incrementados los niveles de calidad. En el **nivel muy alto** las cotas de calidad superan substancialmente lo normal o habitual. Para acceder a este nivel es necesario realizar un importante esfuerzo tanto en el diseño como en la construcción de las oficinas.

Para obtener la marca BES hay que alcanzar como mínimo un nivel Alto en uno de los módulos.

¿Cómo obtener los niveles?

Cada uno de los módulos consta de unos requisitos, según se ha especificado anteriormente, que contienen características valoradas con una puntuación.











Para obtener un nivel en cualquier módulo se debe justificar el cumplimiento de una serie de características, de acuerdo con las siguientes condiciones:

- Se deben cumplir todas las **características obligatorias** del módulo.
- En **cada uno de los requisitos** que integran el módulo se deben cumplir un número mínimo de características, de tal forma que su puntuación sea igual o supere el **20%** de la suma de los puntos de las características del requisito.
- La **suma de los puntos** obtenidos en el conjunto de las características justificadas del módulo debe representar como mínimo el siguiente **porcentaje** respecto al total de los puntos del módulo:

Porcentaje de puntos obtenidos	Nivel
≥ 40%	Alto
≥ 70%	Muy alto

En el esquema de valoración siguiente se establece la puntuación mínima de cada módulo y sus requisitos según lo expuesto, para cada uno de los niveles.

Esquema de valoración

Módulo BES	Requisitos	Puntuación mínima																				
		Alto 40%	Muy alto 70%																			
Protección del medio ambiente	 	<table border="1"> <tr> <td></td> <td>Ahorro de energía</td> <td>Uso sostenible</td> </tr> <tr> <td>o</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>m - M</td> <td>8 - 39</td> <td>6 - 30</td> </tr> </table>		Ahorro de energía	Uso sostenible	o	1	2	m - M	8 - 39	6 - 30	<table border="1"> <tr> <td>28</td> <td>48</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></td> </tr> </table>	28	48	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>						
			Ahorro de energía	Uso sostenible																		
	o		1	2																		
m - M	8 - 39	6 - 30																				
28	48																					
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>																					
Salud y bienestar	   	<table border="1"> <tr> <td></td> <td>Calidad del aire</td> <td>Confort térmico</td> <td>Confort acústico</td> <td>Confort lumínico</td> </tr> <tr> <td>o</td> <td>5</td> <td>3</td> <td>5</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>m - M</td> <td>5 - 22</td> <td>3 - 13</td> <td>5 - 20</td> <td>3 - 16</td> </tr> </table>		Calidad del aire	Confort térmico	Confort acústico	Confort lumínico	o	5	3	5	1	m - M	5 - 22	3 - 13	5 - 20	3 - 16	<table border="1"> <tr> <td>28</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></td> </tr> </table>	28	50	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
			Calidad del aire	Confort térmico	Confort acústico	Confort lumínico																
	o		5	3	5	1																
m - M	5 - 22	3 - 13	5 - 20	3 - 16																		
28	50																					
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>																					
Calidad de los espacios	   	<table border="1"> <tr> <td></td> <td>Distribución</td> <td>Equipamiento</td> <td>Diseño inclusivo</td> <td>Imagen y biofilia</td> </tr> <tr> <td>o</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>3</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>m - M</td> <td>3 - 15</td> <td>4 - 18</td> <td>4 - 20</td> <td>2 - 12</td> </tr> </table>		Distribución	Equipamiento	Diseño inclusivo	Imagen y biofilia	o	1	1	3	-	m - M	3 - 15	4 - 18	4 - 20	2 - 12	<table border="1"> <tr> <td>26</td> <td>45</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></td> </tr> </table>	26	45	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
			Distribución	Equipamiento	Diseño inclusivo	Imagen y biofilia																
	o		1	1	3	-																
m - M	3 - 15	4 - 18	4 - 20	2 - 12																		
26	45																					
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>																					

o: puntuación de las características obligatorias.

m: puntuación mínima del requisito (20% del total de la puntuación del requisito).

M: puntuación máxima del requisito (100% de la puntuación del requisito).

Ejemplo de imagen de la marca





MEDIOAMBIENTE

AHORRO DE ENERGÍA

El ahorro de energía en los edificios consiste en conseguir un uso racional de la energía, reduciendo a límites sostenibles su consumo y lograr asimismo que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, de forma que se reduzcan las emisiones de gases de efecto invernadero y se combata el cambio climático con el objetivo de proveer el mismo confort y producción de ACS.

Los edificios de oficinas son grandes consumidores de energía durante todo el ciclo de vida debido a: la gran cantidad de equipamiento eléctrico que albergan, como ordenadores, servidores, sistemas de iluminación; los diseños que favorecen su expresividad, pero no su rendimiento energético, con altas demandas de calefacción y refrigeración dependiendo de las condiciones climáticas exteriores; y una organización deficiente de los patrones de trabajo y de la calidad de los espacios que no mejoran el bienestar y la productividad de los empleados.

Para conseguir el ahorro de energía de los edificios es fundamental que su diseño, construcción, utilización por parte de todos los usuarios, y el mantenimiento estén orientados hacia la eficiencia energética.

Condición para la certificación BES:

La oficina cuenta con su certificado de eficiencia energética. En el caso de oficinas que ocupen parcialmente un edificio y éste cuente con una instalación centralizada de climatización, se admitirá el certificado de eficiencia energética del edificio.

AE01	LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO Se limita el <i>consumo energético</i> de las instalaciones y del equipamiento del edificio.	
a	Consumo de energía primaria La calificación es clase C, B o A; o se reduce el consumo energético de energía primaria no renovable como mínimo un 30% y la calificación energética del edificio o de la oficina es igual a la clase D	6 /9/12
b	Gestión y auditorías energéticas Se implantan sistemas de gestión de la energía o ambiental o se realizan auditorías energéticas que cumplen los requisitos de la Directiva europea de eficiencia energética (2012/27/EU).	1/2/3
c	Monitorización energética Se realiza una monitorización energética para conocer el consumo de cada una de las instalaciones. Se realiza una comparación y análisis anual de los datos.	1/2
d	Plan de concienciación al usuario Se concientiza a los trabajadores para promover un comportamiento orientado a la eficiencia energética.	1 (obligatoria)
AE02	LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA Se mejora la envolvente del edificio para reducir la <i>demanda energética</i> de los sistemas de climatización.	
a	Reducción de la demanda energética Se conoce la demanda. La reducción de la <i>demanda energética conjunta</i> de calefacción y refrigeración con respecto a la del edificio existente es igual o superior al 15% / 25%.	3/4
AE03	EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS Se evalúa y mejora, en su caso, la eficiencia energética de las instalaciones térmicas existentes.	
a	Eficiencia de las instalaciones térmicas Se utilizan sistemas y equipos térmicos energéticamente eficientes/ y con recuperación de energía.	2/3
b	Contabilización de consumo Las instalaciones están equipadas con sistemas de contabilización que permiten su monitorización y que el usuario conozca su <i>consumo de energía</i> . Se mide el rendimiento de los equipos de producción de frío o calor, COP y EER.	1/2
c	Mantenimiento e inspección de las instalaciones térmicas Se realiza el mantenimiento e inspección de las instalaciones para verificar, entre otros aspectos, la eficiencia energética y, en caso necesario, adoptar medidas de mejora.	1
AE04	EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN Se mejora la eficiencia de la iluminación, por su elevado <i>consumo energético</i> en los edificios de oficinas.	
a	Eficiencia energética y potencia de la instalación de iluminación El <i>valor de eficiencia energética de la instalación</i> de iluminación en los recintos de uso administrativo no es superior a 3,0 y la potencia instalada a nivel global no supera 11 W/m ² .	2
b	Sistemas de control y regulación En cada zona se dispone un sistema de control de la instalación y en los puestos de trabajo situados a menos de 5 m de ventanas o bajo un lucernario, un sistema de aprovechamiento de la luz natural.	1
c	Plan de mantenimiento de la instalación de iluminación Se elabora un plan de mantenimiento de la eficiencia de la instalación de iluminación que contempla la reposición de las lámparas y la limpieza de las <i>luminarias</i> y del entorno.	1
AE05	INCORPORACIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES Se incorporan fuentes de energía renovables para el funcionamiento de las instalaciones.	
a	Energías renovables El edificio dispone de fuentes de energía renovables para la producción de ACS y climatización / producción de electricidad.	2/4
AE06	REDUCCIÓN DEL CONSUMO ELÉCTRICO DE OTROS EQUIPAMIENTO Se mejora la eficiencia de otros equipamientos del edificio consumidores de energía.	
a	Sistemas de transporte energéticamente eficientes Los ascensores cuentan con dispositivos de ahorro de energía o son de bajo consumo.	1/2
b	Equipos energéticamente eficientes Al menos el 80% de los equipos eléctricos son eficientes y se instalan y configuran para optimizar el ahorro energético.	1

Consumo de energía primaria

ÁMBITO DE APLICACIÓN

Todos los elementos del edificio.

CARACTERÍSTICA VALORADA

6/9/12

La calificación es C/B/A.

CUMPLIMIENTO Y JUSTIFICACIÓN

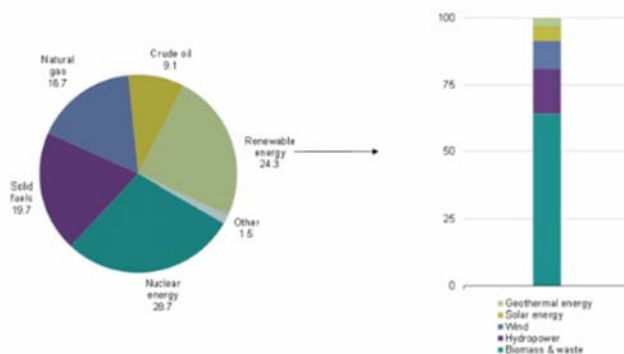
Se dispone de una calificación energética **clase A** (12 puntos) , **clase B** (9 puntos) o **clase C** (6 puntos).
O se reduce el *consumo energético de energía primaria no renovable* como mínimo un **30%** y la calificación energética del edificio o de la oficina es igual a la **clase D** (6 puntos).

Para ello puede ser necesario tener que mejorar:

- la envolvente del edificio, para reducir la demanda de energía (ver AE02);
- los rendimientos de los equipos y sistemas de calefacción y refrigeración y producción de agua caliente sanitaria (ver AE03);
- la eficiencia energética del sistema de iluminación (ver AE04);
- la procedencia de la energía, incorporando fuentes de energía renovable (ver AE05);
- la distribución de los espacios para conseguir un mayor aprovechamiento de la luz natural (ver CL01b), etc.

Los elementos constructivos y las instalaciones del edificio sobre los que se intervenga cumplirán los requisitos mínimos establecidos en las reglamentaciones nacionales.

Se aportará la certificación de la eficiencia energética de la oficina, con la calificación de consumo de *energía primaria* y, en su caso, el documento justificativo de la reducción del *consumo energético de energía primaria no renovable* con respecto al edificio u oficina existente antes de la reforma.



Production of primary energy, EU-28, 2013 (% of total, based on tonnes of oil equivalent). Fuente Eurostat