

# LOS SISTEMAS DE EVALUACIÓN VOLUNTARIA DE LA SOSTENIBILIDAD COMO FUENTE DE INSPIRACIÓN DE UNA NORMATIVA MUNICIPAL SOSTENIBLE

Antonio Vargas Yáñez

Universidad de Málaga

## Resumen

La concepción de los que las ciudades piensan que es un desarrollo sostenible se concreta en el catálogo de indicadores de sostenibilidad que adoptan.

Definido éste, es posible establecer un conjunto de ordenanzas municipales con incidencia en la edificación residencial cuyos resultados contribuyan a mejorar los aspectos que evalúan los indicadores municipales de sostenibilidad. Este conjunto de ordenanzas pueden recopilarse a partir de la experiencia de los municipios españoles pero también puede ser sugerido a partir de la lectura de los sistemas de evaluación voluntaria de la sostenibilidad de los edificios residenciales.

El trabajo selecciona al sistema LEED NC-2009 v. 3.0 como representativo de los sistemas de evaluación y determina que ordenanzas sugiere su lectura.

La reflexión sobre los ámbitos de actuación de estas ordenanzas provoca una reflexión final sobre la corrección del término *edificación sostenible*.

**Palabras clave:** edificación residencial; ordenanzas; indicadores; desarrollo sostenible; edificación sostenible.

**Área temática:** edificación

## 1. Introducción

El trabajo presentado forma parte de una investigación más amplia que se desarrolla desde hace unos años y con el que se pretende establecer un catálogo de buenas prácticas normativas sobre edificación residencial en los municipios acordes con sus propias declaraciones de sostenibilidad.

La investigación concreta el concepto que las ciudades tienen sobre lo que representa un desarrollo sostenible en el catálogo de indicadores de sostenibilidad específico con que se dotan. Indicadores que esta investigación concreta en una propuesta propia elaborada a partir del catálogo realizado por Hernández Aja (2004) y su comparación con las propuestas del OSE (Observatorio de la Sostenibilidad en España, 2008), la Junta de Andalucía (Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía, 2002) y el Ayuntamiento de Málaga (Observatorio de Medio Ambiente Urbano, OMAU, 2009) entre los que se determinan aquellos que guardan relación con la construcción de la edificación residencial (Tabla 1).

Establecida la propuesta, se establece un catálogo de prescripciones normativas relacionadas con la edificación residencial que pueden establecer los ayuntamientos y con las que se puede contribuir a un desarrollo más sostenible. Este catálogo se elabora a partir de la experiencia normativa de los municipios de la provincia y se complementa, en una primera fase, con las referencias existentes en otros municipios y posteriormente con las aportaciones que pueden realizar los sistemas de evaluación voluntaria de la sostenibilidad en los edificios.

**Tabla 1. Relación de indicadores municipales sobre los que tiene incidencia la construcción de la edificación residencial. Fuente: elaboración propia**

Área	Peso en conjunto seleccionado	Peso en el área	Subgrupo	INDICADOR
Económica	12,00 %	75,00 %	Producción	Viabilidad económica
			Sector privado	Certificado ambiental
			Trabajo	Desempleo
Medio ambiente	76,00 %	63,33 %	Agricultura	Agricultura ambiental
			Agua	Ahorro de agua
				Consumo de agua
				Depuración del agua
				Ecología del agua
				Reutilización del agua
			Atmósfera	Calidad atmosférica
				Efecto invernadero
			Energía	Ahorro energético
				Mejora de la eficiencia energética certificada
				Consumo energético
				Energías renovables
				Degradación ambiental
				Regeneración ambiental
				Producción de residuos
Reciclaje de residuos				
Reciclaje ecológico				
Ruidos	Afección por ruido			
	Control del ruido			
Social	8,00 %	18,18 %	Participación	Agenda 21
			Gestión y planeamiento	Rehabilitación
Urbanismo	4,00 %	16,67 %	Transporte	Dotación de aparcamientos para medios alternativos
<b>TOTAL DE INDICADORES RELACIONADOS CON LA EDIFICACIÓN RESIDENCIAL</b>				<b>25</b>

Los sistemas de evaluación de la sostenibilidad en la edificación representan en España una apuesta voluntaria para evaluar las edificaciones. Los diferentes sistemas establecen procedimientos de cálculo del impacto del edificio cuyos resultados se comparan con los de un edificio estándar de referencia, o diferentes listas de chequeo de aquellos aspectos que hacen a un edificio más sostenible. Pero estas mismas características que pueden ser adoptadas por el arquitecto de manera voluntaria, también pueden ser exigidas o bonificadas desde las ordenanzas municipales para lograr ciudades más sostenibles.

En esta última fase, el objetivo ha sido determinar si los distintos aspectos considerados por estos sistemas de calificación en los edificios residenciales sugieren alguna regulación municipal o si en último término, la obtención de una determinada calificación sostenible puede ser objeto de una exigencia o bonificación establecida por normativa.

Tras un repaso a los distintos sistemas de evaluación existentes en el panorama internacional, se realiza una evaluación del sistema LEED 2009-NC v 3.0 y se determinan cuáles de sus puntos de evaluación sugieren su implementación en forma de ordenanza.

## 2.1 Objetivos

El objetivo principal de la investigación general en la que se enmarca esta comunicación es determinar que prescripciones normativas pueden establecer los ayuntamientos para incidir de manera positiva en los aspectos evaluados por los indicadores de sostenibilidad municipales, complementando las normativas nacionales y autonómicas, y definidas éstas y

reconocidas las relaciones que guardan con los indicadores de sostenibilidad, establecer un sistema de evaluación de la política municipal en materia de edificación residencial desde el punto de vista de la sostenibilidad.

En los campos concretos de esta comunicación, los sistemas voluntarios de evaluación de la sostenibilidad de los edificios residenciales, el objetivo ha sido determinar si los distintos aspectos considerados por los sistemas en los edificios residenciales sugieren alguna regulación municipal mediante ordenanzas, o si en último término, la obtención de una determinada calificación sostenible puede ser objeto de una exigencia o bonificación establecida por normativa.

## 2.2 Metodología

Dado el amplio panorama que ofrece el catálogo de sistemas voluntarios de evaluación de la sostenibilidad en el mundo entero, se consideró necesaria la elección de un solo sistema de evaluación para el análisis, ya que el objeto de la investigación en la que se encuadra esta aportación es mucho más amplio y un análisis más exhaustivo de más sistemas habría desviado la atención del objetivo principal.

Así, del panorama internacional desarrollado que abarca un total de 252 métodos de evaluación medioambiental, se optó por hacer nuestra la selección que hace Neila de aquellos que pueden considerarse como más representativos (2011), Tabla 2 .

**Tabla 2. Sistemas de evaluación de la sostenibilidad de los edificios más representativos en el panorama internacional. Fuente: elaboración propia partiendo de Neila (2011)**

Sistema	País
BREEAM	GB / Global
LEED	EE UU / Global
CASBEE	Japón
HQE	Francia
HK –BEAM	Hong Kong
Green Star	Australia
Green SatarNZ	Nueva Zelanda
SBAT	Sudáfrica
Herramienta VERDE	España
PASSIVEHAUSE*	Alemania

\* La inclusión del PASSIVEHAUS es una aportación propia dados los intentos de introducción en el país que el sistema está teniendo en los últimos tiempos.

Dado que los distintos procedimientos tienen numerosos puntos en común (de hecho muchos de ellos se basan en otros desarrollados anteriormente) y sus diferencias aparecen en el momento en que intentan recoger las matizaciones que el concepto de sostenibilidad tiene en su ámbito local, o en la normativa de referencia que se adopta para establecer las comparaciones, y que en opinión de Neila, la diferencia no se encuentra tanto en las prestaciones exigidas como en el peso que se le da a cada una de ellas en los distintos sistemas de evaluación y en el procedimiento de valoración; se consideró necesaria que la selección final se realizara desde la consideración inicial de un entorno social, económico y medioambiental cercano al de España.

En este punto, la elección del sistema a analizar se realizó sobre un grupo formado por:

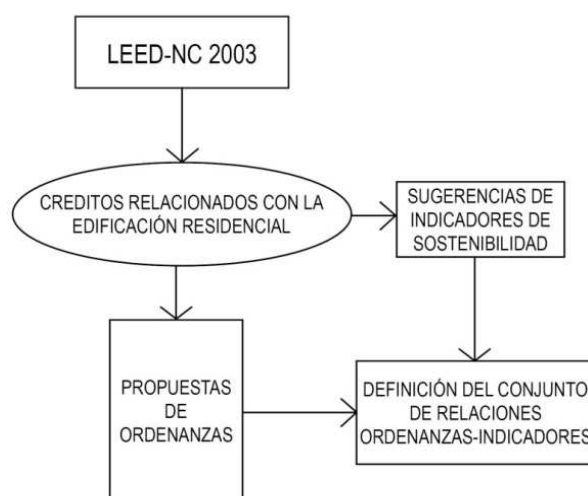
**Tabla 3. Conjunto de sistemas de evaluación voluntaria de la sostenibilidad que se valoraron para la elección de que se tomaría como referencia para su comparación con las ordenanzas de edificación residencial. Fuente: elaboración propia**

Sistema	País
BREEAM	GB / Global
LEED	EE UU / Global
Herramienta VERDE	España
PASSIVEHAUSE	Alemania

Realizada la elección definitiva sobre el LEED 2009-NC v. 3.0, se procedió al análisis de los distintos aspectos valorados por el sistema y a la determinación de:

1. Si guardan relación con los procesos y determinaciones constructivas con las que se proyectan y ejecutan las edificaciones residenciales;
2. Con qué indicadores municipales de sostenibilidad guardan relación;
3. Si es posible establecer alguna prescripción normativa municipal que recoja las exigencias del sistema de evaluación voluntaria e incida sobre los indicadores relacionados.

**Figura 1. Esquema metodológico seguido en el análisis del sistema LEED NC-2009 V. 3.0**



## 2.3 Resultados

### 2.3.1 La elección del sistema

Los sistemas de evaluación disponibles en el panorama internacional pueden clasificarse en tres categorías:

- los que ofrecen una valoración más o menos integral del edificio en cuanto a sostenibilidad, estableciendo niveles de evaluación mediante el alcance de objetivos parciales sobre los distintos aspectos considerados (en esencia, un sistema de exigencias prestacionales conceptualmente igual al definido por el CTE) y ofrecen una puntuación para cada área cuya suma constituye la puntuación global del edificio (LEED o BREEAM);

- los que se fundamentan en el cálculo de la reducción de los impactos del edificio en el medio ambiente a partir de un análisis completo de su ciclo de vida (Herramienta VERDE);
- y aquellos que, sin entrar en un sistema de calificación, imponen a los edificios unos requisitos mínimos en cuanto al consumo de energía de las diferentes instalaciones del edificio (PASSIVEHAUS);

La aplicación de estos sistemas de evaluación puede ser voluntaria u obligada y mientras que la aplicación del LEED<sup>1</sup> o el VERDE depende del interés del promotor, el CSH<sup>2</sup>, aunque surge inicialmente como un procedimiento voluntario, se emplea con carácter de norma actualmente en varios estados miembros del Reino Unido.

A la hora de elegir un sistema voluntario de evaluación de la sostenibilidad para analizar sus exigencias y valorar qué ordenanzas sugieren, se realizaron las siguientes consideraciones.

El PASSIVHAUS alemán no es un sistema de evaluación de la sostenibilidad en sentido estricto, ya que su procedimiento de evaluación se limita a los aspectos energéticos del edificio relacionados con su puesta en funcionamiento, dejando de lado otros aspectos medioambientales, sociales y económicos. En sentido estricto, no es un sistema de evaluación sino un estándar de prestaciones energéticas que define un conjunto de exigencias o limitaciones que el edificio debe cumplir en lo que se refiere a la envolvente, puentes térmicos, aislamiento y ventilación, sea cual sea el sistema constructivo empleado, para no superar determinados consumos energéticos ligados a la climatización del edificio.

El BREEAM es el sistema que ha evaluado un mayor número de edificios, pero su localización fundamentalmente en el Reino Unido invita a pensar que el chequeo del procedimiento fuera del ámbito de las islas no esté especialmente contrastado. La normativa de referencia es la británica; aunque el sistema permite que el edificio se evalúe conforme a la normativa del país, siempre y cuando se compruebe que es igual o más exigente que la británica.

Desde el punto de vista de su cercanía a un entorno medioambiental más próximo, el sistema más adecuado sería el la Herramienta VERDE, desarrollada por el GBC España. Su sistema de evaluación se centra en el cálculo de la reducción de los impactos medioambientales producidos por el edificio mediante el análisis de su ciclo de vida completo. Aspecto que choca con el escaso conocimiento que tenemos, hoy por hoy, de estos procesos; aunque ya existen iniciativas de directivas europeas encaminadas a obligar que todos los productos tenga su declaración ambiental de producto, DAP. El problema radica en el corto periodo de tiempo que lleva en funcionamiento y el bajo número de edificios evaluados.

Con estos criterios, el sistema que consideramos más adecuado para realizar el estudio propuesto es el LEED. De origen estadounidense, goza de una dilatada trayectoria que no circunscribe a los Estados Unidos de Norteamérica sino que tiene una clara vocación de estándar internacional que se intenta potenciar con el desarrollo del *LEED internacional* (en revisión durante 2012). Opción que introduce la disyuntiva entre la idoneidad de apostar por un procedimiento de evaluación adaptado a las condiciones específicas locales de

---

<sup>1</sup> En EE.UU., algunas ciudades como Chicago establecen la condición de contar al menos con la certificación LEED oro como condición de todos los edificios gubernamentales.

<sup>2</sup> CSH, The Code for Sustainable Homes es un método de evaluación obligatorio basado en el BREEAM para la clasificación y certificación de las nuevas viviendas en Gales e Irlanda del Norte tanto en la etapa de diseño como en la de construcción definido como el estándar de diseño sostenible. En la documentación de la vivienda, es obligado incluir un certificado sobre su clasificación o no con el CSH mientras que, en viviendas de promoción pública, es obligado alcanzar un determinado nivel de clasificación. Algunos ayuntamientos dan un paso más y sí lo exigen.

desarrollo sostenible o por un estándar internacional que permita la comparación entre edificios.

En este sentido y con independencia de la elección realizada, tenemos que reconocer que cuando se realiza una adecuación de los sistemas locales de evaluación a las condiciones del entorno para el que se desarrolla se pierde cierta capacidad de comparación que se compensa con una mejor adecuación a las condiciones locales. Por el contrario, esta adecuación a las condiciones del entorno es obviada cuando el sistema se concibe como global. Con esas reservas, entendimos que el LEED es el sistema más adecuado para el análisis que se pretendía realizar, siempre que se pusieran de manifiesto aquellos requisitos propuestos por el sistema que, a nuestro juicio, son inadecuados en nuestro entorno medioambiental.

De este modo, en la investigación realizada se comparó el catálogo de indicadores que ya se había definido y la normativa existente, con los parámetros de evaluación del LEED 2009-NC v. 3.0 (última versión del sistema), con la intención de obtener una visión más completa de las posibles iniciativas reguladoras de los municipios.

### **2.3.2 El LEED NC-2009 versión 3.0**

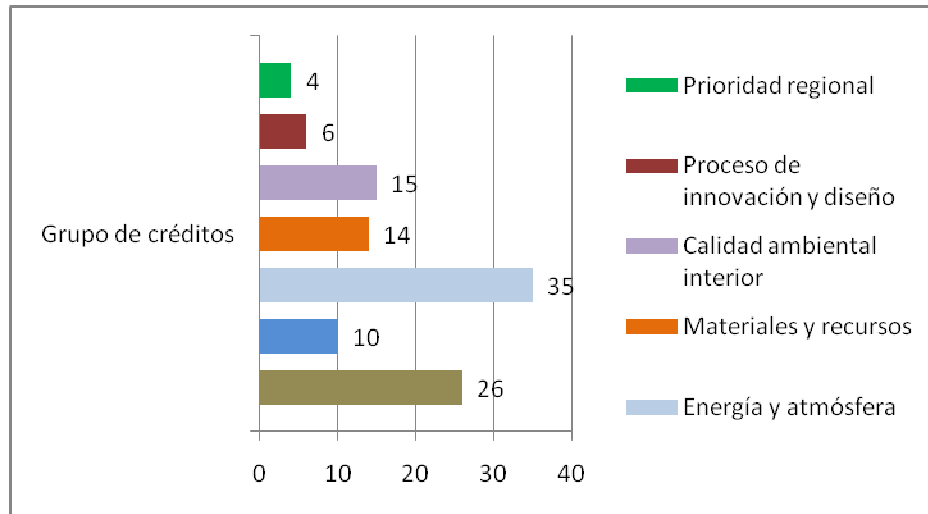
La evaluación practicada por LEED no se limita únicamente al proceso de diseño sino que aborda también la fase de construcción y, en los edificios terminados, su funcionamiento y mantenimiento. La certificación se alcanza a través del logro de las actuaciones ambientales propuestas en el sistema en comparación con un edificio de referencia que cumple la ASHRAE 90-1, 2007 y unos mínimos establecidos en función de la normativa estadounidense. Los objetivos a alcanzar se denominan “créditos”, mientras que los efectos del diseño, la construcción, el funcionamiento del edificio y su mantenimiento sobre el medio ambiente y el hombre se denominan “impactos”.

El LEED-NC establece la clasificación del edificio mediante un sistema de puntuación conforme al chequeo de un conjunto de objetivos que se deben cumplir y que pueden tener un carácter cuantitativo o cualitativo. Previamente, el edificio debe haber alcanzado un conjunto de “prerrequisitos” que son de obligado cumplimiento, sea cual sea la clasificación que se pretenda alcanzar y sin los cuales, no es posible la evaluación.

En la versión V 3.0, el sistema contiene 110 puntos agrupados en 7 categorías o áreas de sostenibilidad en función de los impactos que comparten. Siendo, alguno de ellos recurrentes sobre una misma materia y estableciendo diferencias de puntuación en función del nivel de exigencia alcanzado. La organización del conjunto de créditos del sistema queda recogida en la Figura 2.



**Figura 2. Grupos de aspectos valorados por el sistema de clasificación LEED-NC v.3 con especificación de la máxima puntuación concedida en cada uno. Fuente: elaboración propia**



Dada la variedad de aspectos que entran en la valoración, la primera reflexión que se estableció giró alrededor de la trascendencia de éstos en el marco de la investigación principal: la construcción de la edificación residencial, comprendiendo todos los aspectos del proyecto de edificación, sean del propio edificio como de la urbanización interior de la parcela en la que se ubica. En consecuencia, quedaron descartadas todas las propuestas relacionadas con aspectos anteriores al hecho edificatorio (como la elección de la parcela) así como aquellas relacionadas con características de uso que no guardaban relación con la forma en que se construye el edificio. De la misma manera se descartaron los prerrequisitos y créditos que inciden en las condiciones de seguridad e higiene en el trabajo ya que eran ajenos al objeto de la investigación.

Una tercera consideración a la hora de valor de los créditos del sistema como fuente de sugerencia de una ordenación municipal fue su referencia a las normativas extranjeras. Dado que el objetivo último de la investigación es determinar cómo se puede complementar la normativa nacional o autonómica desde un ámbito local, la norma de comparación debe ser nacional. En caso contrario, lo primero que estaríamos obligados a hacer sería establecer una reflexión previa sobre la idoneidad o no de la norma extranjera para las condiciones locales y en compararla con la nacional, así como su mayor o menor grado de exigencia; que por otro lado y en opinión de Manuel Macías (2012), es superada en muchos casos por los estándares de exigencia españoles en materia de energía o ventilación. Así, en los casos en que el aspecto valorado sea la superación de las exigencias de la normativa estadounidense, se asumirá de forma automática que la sugerencia es la superación de las exigencias de la normativa nacional equivalente. Un criterio diferente llevaría a un análisis comparado y profundo de las normas de referencia que quedan fuera del alcance de este trabajo.

**Tabla 4. Relación de criterios de valoración del sistema LEED-NC ajenos a las ordenanzas edificación residencial. Fuente: elaboración propia a partir de la propuesta de LEED-NC**

Criterios de valoración del sistema LEED-NC ajenos a las ordenanzas de edificación residencial
Relacionados con la elección de la parcela
Referentes a un uso distinto del residencial

Aplicación de una normativa extranjera*
Relacionados con la seguridad e higiene en el trabajo
Relacionado con las condiciones de uso y mantenimiento del edificio que no deriven de las condiciones constructivas o de diseño

\* Las referencias a la normativa estadounidense se extrapolarán, en la medida en que las circunstancias lo permitan, a la normativa española

En resumen, en el estudio del sistema de calificación sostenible LEED-NC hemos analizado los aspectos considerados por el sistema y descartado los que no guardan relación con la edificación residencial, valorando el interés de las referencias a normativas extranjeras en comparación con sus equivalentes nacionales para, a continuación, seleccionar las posibles regulaciones normativas locales e indicadores de sostenibilidad que sugieren los créditos considerados. Finalmente, se han establecido las relaciones entre indicadores y ordenanzas que ha surgido el análisis.

Un aspecto que es necesario contemplar al valorar la posible implantación de cualquier ordenanza municipal es si el cumplimiento de dicha ordenanza podrá ser verificado por los servicios técnicos municipales y cómo se realizará esa verificación. La reflexión resulta aun más procedente desde el momento en que los aspectos a verificar son prestaciones, hoy por hoy, poco habituales. Por tanto, la elaboración de una propuesta de regulación normativa tiene que acompañarse con esta reflexión, teniendo en cuenta que no se establecen diferencias entre los grandes municipios y aquellos de muy escasa entidad y carentes de casi toda infraestructura humana y material.

En los apartados siguientes valoraremos las aportaciones concretas que se derivan del análisis de los créditos contenidos en cada una de las áreas.

### 2.3.2.1 Parcelas sostenibles

Como ya se indicó, el sistema plantea actuaciones que, si bien no guardan una relación directa con la definición concreta de los indicadores que previamente habíamos seleccionado, sí la guardan con el objetivo último de los mismos. Un caso claro es la preservación de la erosión durante la obra y su incidencia sobre los indicadores *degradación ambiental* y la *contaminación atmosférica*; evidente en ambos casos aunque en el primero de ellos, los aspectos que se evalúan mediante los indicadores municipales que agrupa no contemplen los aspectos específicos evitados por la implantación del Plan de Control de la Erosión y la Sedimentación (CES) que requiere el sistema. La verificación de la obligación de disponer de un CES no resultaría complicada por parte de los servicios técnicos municipales, otra cosa podría ser comprobar la idoneidad del mismo.

La potenciación de los transportes alternativos mediante la disposición de aparcamientos para bicicletas en los nuevos edificios residenciales mediante una obligación normativa es fácil y ya ha sido ensayada por algunos municipios (Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz, 2010). Como también lo es su control por parte de los servicios técnicos municipales. La disminución del uso de los vehículos privados tiene una relación directa con la mejora de la calidad atmosférica y la disminución de la emisión de gases de efecto invernadero, así como en el ahorro energético (así se mida como ahorro o como consumo).

La reducción del consumo energético asociado al empleo del transporte privado se plantea mediante un conjunto de posibles estrategias entre las que se encuentra la implantación de estaciones de servicio para combustibles alternativos. En el caso de la edificación residencial, puede contemplarse la disposición de puntos de recarga eléctrica como una fórmula para potenciar el empleo de este tipo de vehículos, y su verificación por parte de los servicios técnicos municipales no presenta mayor inconveniente.

De igual manera, la propuesta de que no se construya un número de plazas de aparcamiento superior al establecido por normativa como estrategia para desincentivar el



empleo del vehículo privado y favorecer el ahorro energético y la mejora de la calidad atmosférica, puede lograrse con su penalización o su mera prohibición mediante las ordenanzas de edificación; y su verificación por parte de los servicios técnicos municipales tampoco supone un problema importante.

Los objetivos que contempla el crédito que valora la preservación de las áreas naturales existentes y la restauración de las áreas dañadas sugieren también una iniciativa normativa concreta. El sistema establece dos procedimientos diferentes para la obtención del crédito en función de que la parcela esté “contaminada”<sup>3</sup> o no.

---

<sup>3</sup> El procedimiento de calificación entiende por parcelas contaminadas aquellas que “no han sido previamente desarrolladas o niveladas y permanecen en su estado natural”.

**Tabla 5. Créditos del sistema de calificación de sostenibilidad LEED-NC v.3.0 del grupo de “parcelas sostenibles” con relación con los indicadores de sostenibilidad y posibilidades de actuación desde las ordenanzas de edificación. Fuente: elaboración propia**

LEED 2009-NC v.3		Relación con el conjunto de indicadores básicos			Actuación normativa	Dificultad de evaluación por los servicios técnicos municipales
Crédito	Requisito	Área	Grupo	Indicador con el que se relaciona		
Prevención de la contaminación en las actividades de construcción	Implantación de un plan de Control de la Erosión y Sedimentación (CES).	Medioambiente	Atmósfera Recurso	Calidad atmosférica; degradación ambiental	Exigencia de un plan de Control de la Erosión y la Sedimentación (CES).	NO
Transporte alternativo: almacén de bicicletas y vestuarios	Proporcionar un servicio de guardabicycletas con seguridad a cubierto para al menos el 15% de los ocupantes	Medioambiente	Atmósfera Energía	Calidad atmosférica, efecto invernadero, consumo energético, ahorro energético	Exigencia de contemplar en el proyecto aparcamientos para bicicletas	NO
Transporte alternativo: vehículos de baja emisión y combustible eficiente.	Proporcionarles aparcamiento preferente; estaciones de servicio para combustibles alternativos; proporcionar vehículos para el 3% de los ocupantes; proporcionar acceso a un programa de vehículos compartidos eficientes.	Medioambiente	Atmósfera Energía	Calidad atmosférica, efecto invernadero, consumo energético, ahorro energético	Exigencia de contemplar puntos de recarga de vehículos eléctricos en las plazas de aparcamiento.	NO
Transporte alternativo: capacidad de aparcamiento	No exceder los requisitos normativos locales	Medioambiente	Atmósfera Energía	Calidad atmosférica, efecto invernadero, consumo energético, ahorro energético	Penalizar o limitar el exceso de plazas de aparcamiento por encima de las exigencias normativas	NO
Desarrollo de la parcela: proteger o restaurar el hábitat	Limitar la perturbación de la parcela; Restaurar o proteger un porcentaje de la parcela (20-50%)	Medioambiente	Recurso	Regeneración ambiental	Condiciones de ocupación de la parcela; condiciones de urbanización de la parcela.	NO
Diseño de escorrentía: control de cantidad; control de calidad	Plan de gestión de la escorrentía	Medioambiente	Recurso	Degradación ambiental	Condiciones de construcción de cubiertas vegetales, pavimentos permanentes y reutilización de aguas de lluvia	NO
Efecto isla de calor: no-tejado	Ubicación del 50% de los aparcamientos bajo cubierta con un IRS $\geq 29$	Medioambiente	Atmósfera	Calidad atmosférica	Obligación de disponer $\geq 50\%$ de los aparcamientos a cubierto y que el IRS de las cubiertas sea $\geq 29$	NO
Efecto isla de calor: tejado	Disposición de cubiertas ajardinadas o con un alto IRS	Medioambiente	Atmósfera	Calidad atmosférica Consumo energético Ahorro energético	Criterios de diseño de las cubiertas	NO
Reducción de la contaminación lumínica	No superar los valores de iluminación máximos prescritos en función del área urbana en el que se encuentre el edificio	Medioambiente	Atmósfera	Calidad atmosférica	Exigencia de un modelo de iluminación informático que verifique que no se superan los valores establecidos	NO

En el primer caso (parcelas que son urbanizadas por primera vez), se establecen unas condiciones de ocupación de la parcela que podrían ser las condiciones de ocupación de unas ordenanzas como la de *ordenación abierta* o *ciudad jardín*; aunque en la práctica rechazan ordenamientos urbanos como los de manzana cerrada, que han dado lugar a las ciudades mediterráneas tomadas como ejemplo de desarrollo urbano sostenible.

Así, el sistema limita la perturbación de la parcela a:

- 12 metros desde el perímetro del edificio
- 3 metros desde la superficie de las aceras, patios, aparcamientos en superficie e instalaciones menores de 30,5 cm de diámetro
- 4,5 metros desde los bordillos de las vías principales y zanjas de los ramales de servicios principales
- 7,7 metros desde las áreas construidas con superficies permeables que requieran áreas adicionales de colchón para limitar la compacidad en el área construida

En el segundo caso, se establecen criterios de recuperación con vegetación autóctona o adaptada, o protección del mayor de los siguientes valores: 50% de la parcela (excluida la huella del edificio) o 20 % de la superficie de la parcela, contabilizando en determinados casos (cuando se ha obtenido previamente los créditos de “densidad de desarrollo” y “conectividad”) las cubiertas.

Las prescripciones que se derivarían de esta estrategia son propias de las ordenanzas de urbanización y su aplicación debe quedar sujeta a un debate previo sobre la densidad del desarrollo urbano propuesto. Pero, una vez aceptada la idoneidad de la implantación de desarrollos en Ordenación Abierta (OA), Ciudad Jardín (CJ) o Pueblo Mediterráneo (PM), tendría sentido establecer consideraciones sobre los porcentajes de recuperación de las parcelas.

El control de las escorrentías, más allá del alcance de que pueda tener la elaboración de un plan específico, puede verse favorecido desde prescripciones normativas sobre las condiciones de urbanización de la parcela o la construcción de la cubierta que favorezcan la infiltración y la reutilización de las aguas de lluvia y disminuyan el porcentaje de superficie impermeable.

Las actuaciones encaminadas a reducir los efectos de isla de calor para minimizar su impacto en el microclima y el hábitat urbano, también pueden ser objeto de una regulación normativa. El sistema plantea una doble opción: proporcionar un 50% de sombra para los “elementos sólidos”<sup>4</sup> y el empleo de materiales de pavimentación de rejilla abierta o con un índice de reflectancia solar (IRS) mayor o igual a 29, o situar al menos el 50% de los aparcamientos cubiertos con materiales con un IRS mayor o igual a 29. Cualquiera de estos aspectos puede ser objeto de una regulación normativa fácilmente verificable por los servicios técnicos municipales y la obligación de disponer de al menos el 50% de las plazas de aparcamiento bajo cubierta y que el material de la misma tenga un IRS de, al menos, 29, entra dentro de los aspectos propios de las ordenanzas de edificación.

El crédito *efecto isla de calor: tejado* responde al mismo objetivo que el *no-tejado* pero se centra en las condiciones de construcción de la cubierta de los edificios. Cualquiera de los requisitos planteados puede contemplarse como ordenanzas de edificación:

---

<sup>4</sup> Aceras, calles, patios y aparcamientos, según la definición del sistema de calificación.

1ª opción. Emplear materiales en el 75% de la cubierta de los edificios con un IRS mayor que los de la tabla:

Tipo de cubierta	Pendiente	IRS
Cubierta de baja inclinación	≤ 2:12	78
Cubierta de alta inclinación	≥ 2:12	29

2ª opción. Instalación de una cubierta vegetal en al menos el 50% de la superficie.

3ª opción. Instalar cubiertas ajardinadas y de alto albedo cuya combinación cumpla:

$$\frac{\text{Área de cubierta que cumple un mín. IRS}}{0,75} + \frac{\text{IRS del tejado vegetal}}{0,5} \geq \text{Área total de la cubierta}$$

**Tabla 6. Conjunto de créditos del grupo de “parcelas sostenibles” del sistema LEED-NC 2003 y valoración de su incidencia sobre la edificación residencial (elaboración propia)**

Grupo de créditos	Prerrequisito o requisito	Crédito	Relación con la calidad final de la edificación residencial	
Parcelas sostenibles	Prerrequisito: Prevención de la contaminación por las actividades de construcción <sup>(1)</sup>		Sí	
	Selección de la parcela	1		
	Densidad del desarrollo y conectividad de la comunidad	5		
	Redesarrollo de suelos industriales contaminados	1		
	Transporte alternativo: acceso al transporte público	6		
	Transporte alternativo: almacén de bicicletas y vestuarios <sup>(2)</sup>	1	Sí	
	Transporte alternativo: vehículos de baja emisión y combustible eficiente	3	Sí	
	Transporte alternativo: capacidad de aparcamiento	2	Sí	
	Desarrollo de la parcela: proteger o restaurar el hábitat	1	Sí	
	Desarrollo de la parcela: maximizar el espacio abierto <sup>(3)</sup>	1		
	Diseño de escorrentías: control de cantidad	1	Sí	
	Diseño de escorrentías: control de calidad	1	Sí	
	Efecto isla de calor: no-tejado	1	Sí	
	Efecto isla de calor: tejado	1	Sí	
Reducción de la contaminación lumínica <sup>(4)</sup>	1	Sí		
TOTAL		26	12	46,15%

- (1) Como prerrequisito inexcusable para la valoración de la sostenibilidad del proyecto, se establece la obligación de prevenir problemas de erosión como consecuencia de la actuación en la parcela así como la contaminación atmosférica provocada por la emisión de partículas de polvo. La medida que se requiere es la elaboración de un plan de control de la erosión cuya valoración por los servicios técnicos municipales, en principio, se antoja difícil en tanto que se trata de una práctica muy poco frecuente.
- (2) Aunque la disposición de estos y de los vestuarios asociados parece más vinculada a la construcción de edificios de uso terciario que a al residencial, que puede albergar dichas necesidades en los espacios residenciales propios, la regulación de espacios para su aparcamiento propios sí podría ser regulada. De hecho, el Plan Director de Movilidad Ciclista Vitoria-Gazteiz 2010-2015, regula estos aspectos (2010).
- (3) Dado que lo que se valora es lograr una menor ocupación de la parcela que la que determina la ordenanza, la regulación de una ordenanza de edificación más restrictiva simplemente varía los estándares. En el fondo, lo que subyace es la apuesta por unas ordenanzas con menor ocupación que vamos a considerar más propias de una opción de planeamiento que de edificación.

- (4) La falta de control sobre las luminarias que finalmente se disponen en la edificación residencial impiden que se pueda realizar un control real sobre la iluminación interior. Sí podrían ser objeto de regulación las condiciones de iluminación de la urbanización interior.

La reducción de la contaminación lumínica desde el control de la iluminación interior de las edificaciones residenciales resulta especialmente compleja desde el momento en que el proyecto residencial no define las luminarias de las viviendas, y el control de las ventanas es imposible al chocar con las condiciones del uso privado y arbitrario de estos edificios. Por el contrario, sí es posible regular las condiciones de iluminación exterior de la urbanización de la parcela, donde el proyecto y la obra sí alcanzan a definir estos aspectos. El establecimiento de unos límites máximos de iluminación (los propuestos por LEED u otros) y su verificación mediante la exigencia de un análisis informático de la propuesta, puede ser una iniciativa viable. La verificación de la existencia del estudio no presenta mayor dificultad, aunque su corrección sí puede ser una empresa complicada para algunos servicios técnicos municipales.

### 2.3.2.2 Eficiencia en el uso del agua

Los créditos relacionados con la el uso eficiente del agua son en cierto modo recurrentes ya que, tanto el segundo como el tercero, valoran el empleo de agua aguas residuales para descarga.

**Tabla 7. Créditos del sistema de calificación de sostenibilidad LEED-NC del grupo de “eficiencia en agua” con relación con los indicadores de sostenibilidad y posibilidades de actuación desde las ordenanzas de edificación (elaboración propia)**

LEED 2009-NC v.3		Relación con el conjunto de indicadores básicos			Actuación normativa	Dificultad de evaluación por los servicios técnicos municipales
Crédito	Requisito	Área	Grupo	Indicador con el que se relaciona		
Jardinería eficiente en el uso del agua: reducción del 50% del consumo	Reducir el consumo de agua de riego un 50% Usar solamente agua de lluvia o reciclada Emplear una jardinería que no necesite un sistema de riego permanente	Medioambiente	Agua	Ahorro de agua, consumo de agua, reutilización del agua	Obligación de emplear un determinado catálogo de plantas, Obligación de usar agua de lluvia o reciclada y sistemas de riego eficientes.	NO
Tecnologías innovadoras en aguas residuales	Reducir el transporte de aguas residuales en un 50% o tratar el 50% de las aguas residuales y usarlas o infiltrarlas in situ.	Medioambiente	Agua	Ahorro de agua, consumo de agua, ecología del agua	Obligación de determinados sanitarios, empleo de agua reciclada para descarga e infiltración	NO
Reducción del uso del agua	Reducción de un 30-40% del consumo sin incluir el riego	Medioambiente	Agua	Ahorro de agua, consumo de agua	Obligación de utilizar una determinada gama de sanitarios y aparatos de fontanería y justificación de resultado. Obligación de emplear aguas grises para descarga y protección contra incendios.	NO (1)

- (1) La obligación de emplear una determinada línea de aparatos sanitarios y griferías que reduzcan el consumo, y la justificación de la reducción de éste por debajo de la “línea base” calculada por el edificio no complicada. El problema aparece cuando se trata



de verificar por los servicios técnicos municipales los datos (características técnicas) de los aparatos proyectados.

Aunque el primero de los créditos relacionados con un uso eficiente del agua está relacionado con proyecto de las obras de jardinería y podría considerarse más propio de unas ordenanzas de urbanización (y por tanto fuera del alcance de esta investigación), no podemos olvidar la existencia de tipos residenciales donde predominan los espacios ajardinados, regulados desde las ordenanzas de edificación o desde ordenanzas sectoriales.

Las estrategias planteadas para la obtención de los puntos asociados a este crédito consisten en el empleo de determinados catálogos de especies vegetales, de aguas recicladas o de lluvia, y la implantación de sistemas de riego de alta eficiencia; aspectos que pueden recogerse fácilmente en una normativa sectorial que incide directamente sobre los indicadores *ahorro de agua*, *consumo de agua* y *reutilización del agua* del grupo de indicadores referentes al agua dentro de los del medioambiente.

El segundo plantea el objetivo de “*reducir la generación de aguas residuales y la demanda de agua potable mientras se incrementa la recarga del acuífero local*” mediante la disminución del consumo teórico un 50% a través el empleo de “*instalaciones conservadoras del agua*” o el empleo de aguas recicladas o, tratar e infiltrar o usar in situ al menos el 50% de las aguas residuales. Como en el caso anterior, su implementación normativa no es difícil aunque, otra cosa puede ser la comprobar la adecuación de lo proyectado y lo ejecutado o su mera eficiencia. Sus resultados tienen una incidencia directa sobre los indicadores *ahorro y consumo de agua*, y fundamentalmente sobre *ecología del agua*.

**Tabla 8. Conjunto de créditos del grupo de “eficiencia en agua” del sistema LEED-NC 2003 y valoración de su incidencia sobre la edificación residencial (elaboración propia)**

Grupo de créditos	Prerrequisito o requisito	Crédito	Relación con la calidad final de la edificación residencial	
Eficiencia en agua	Prerrequisito: Reducción del consumo de agua		Sí	
	Jardinería eficiente en agua	2-4	Sí	
	Tecnología innovadoras en aguas residuales	2	Sí	
	Reducción del consumo de agua	2-4	Sí	
	TOTAL	10	10	100,00%

### 2.3.2.3 Energía y atmósfera

Los créditos referentes a la atmósfera y la energía comienzan con tres prerrequisitos: recepción fundamental de los sistemas de energía del edificio, mínima eficiencia energética y gestión de los refrigerantes principales.

El primero de ellos hace referencia al establecimiento de un sistema de recepción de las instalaciones energéticas más propio del pliego de condiciones técnicas del proyecto que de una regulación normativa, y por otro lado, casi imprescindible si se pretenden alcanzar los objetivos de eficiencia buscados con los posteriores créditos.

El segundo es de fácil implementación en una normativa local o autonómica, pues lo que prescribe no es sino que el edificio alcance una eficiencia energética un 5 o un 10% mayor (dependiendo del tipo de obra) que el mínimo establecido por la norma de referencia (ANSI/ASHRAE/IEENSNA 90.1-2007). De hecho, el *Reglamento de Fomento de las Energías Renovables, el Ahorro y la Eficiencia Energética en Andalucía* (Consejería de economía,

innovación y ciencia de la Junta de Andalucía, 2011) no ha hecho sino establecer, mediante una norma autonómica, la exigencia de una eficiencia energética mayor para los edificios andaluces.

El tercero incide en la eliminación de los refrigerantes con CFC en los sistemas de CVAC&R cuya desaparición es más viable desde acciones sobre la industria de este tipo de aparatos que desde la regulación de la construcción. De hecho, los CFC han quedado ya obsoletos y su uso prohibido, aunque el LEED mantenga en vigor ese prerrequisito.

**Tabla 9. Créditos del sistema de calificación de sostenibilidad LEED-NC del grupo de “energía y atmósfera” con relación con los indicadores de sostenibilidad y posibilidades de actuación desde las ordenanzas de edificación (elaboración propia)**

LEED 2009-NC v.3		Relación con el conjunto de indicadores básicos			Actuación Normativa	Dificultad de evaluación por los servicios técnicos municipales
Crédito	Requisito	Área	Grupo	Indicador con el que se relaciona		
Optimización de la eficiencia energética	Demostrar un porcentaje de mejora en la tasa de eficiencia propuesta en el edificio de comparación o cumplir un catálogo de medidas preceptivas para el ahorro energético	Medioambiente	Energía	Ahorro energético Consumo energético Efecto invernadero	Exigencia de una calificación energética mínima. <sup>5</sup>	NO
Energía renovable in-situ	Disponer en el edificio sistemas de generación de energías renovables en un porcentaje mínimo del consumo del edificio	Medioambiente	Energía	Energías renovables	Exigencia de proyectar instalaciones de energías renovables	NO
Medición y verificación	Proporcionar medios para la continua contabilidad del consumo de energía del edificio en el tiempo.	Medioambiente	Energía	Ahorro energético Consumo energético	Implantación de sistemas de medida y verificación que permitan el seguimiento de ciertos edificios	NO

El sistema plantea algunos créditos que, si bien pueden tener una influencia notable en el comportamiento energético del edificio, no tiene sentido su ordenación normativa. Nos referimos al tercero, cuarto y sexto. El tercer crédito incide en el mismo aspecto que el primer prerrequisito, que como ya comentamos, es una condición más propia del pliego de condiciones técnicas del proyecto o del sistema de gestión de la promoción que de una ordenanza de construcción. El crédito número cuatro, *gestión mejorada de los refrigerantes*, valora que no se empleen CFC en los sistemas CVAC&R volviendo a hacer hincapié en el objetivo del tercer prerrequisito que, como ya se ha comentado, carece de sentido desde el momento en que su uso está prohibido. El sexto, responde a una acción contractual del usuario del edificio que contrata el suministro de energía con una procedencia mínima de fuentes de energía renovable.

<sup>5</sup> Recogiendo la idea del sistema LEED, pero con el objetivo de facilitar una fácil aplicación en el marco normativo español, la propuesta podría ser una exigencia de calificación energética mínima conforme a la normativa española.

El primero de los créditos relacionados con la atmósfera y la energía del que podemos derivar una ordenanza municipal, tiene un peso fundamental en el sistema de calificación al contemplar una valoración de entre 1 y 19 puntos y suponer ir más allá en el planteamiento del segundo de los prerequisites de este grupo.

El crédito valora una mejor eficiencia energética. Exigir o bonificar mejores resultados que los exigidos por la normativa vigente no es difícil, pero en cambio, la verificación de los resultados obtenidos por parte de los técnicos municipales puede ser difícil si se pretende algo más que la mera presentación de un certificado. El decreto 169/2011 de la Junta de Andalucía (2011) sirve de ejemplo de que es posible iniciar este camino, aunque también sería posible asociar determinadas bonificaciones a la obtención de estas mejoras.

**Tabla 10. Conjunto de créditos del grupo de “energía y atmósfera” del sistema LEED-NC 2003 y valoración de su incidencia sobre la edificación residencial (elaboración propia)**

Grupo de créditos	Prerrequisito o requisito		Crédito	Relación con la calidad final de la edificación residencial	
Energía y atmósfera	Prerrequisito:	Recepción fundamental de los sistemas energéticos		Sí	
		Mínima eficiencia energética <sup>(1)</sup>		Sí	
		Gestión fundamental de los refrigerantes		Sí	
		Optimización de la eficiencia energética	1-19	Sí	
		Energía renovable in situ	1-7	Sí	
		Recepción mejorada	2	Sí	
		Gestión de refrigerantes mejorada	2	Sí	
		Medición y verificación <sup>(2)</sup>	3		
		Energía verde	2		
	TOTAL		35	30	85,71%

- (1) El sistema propone la obtención de unos requisitos mínimos conforme a la norma ASHRAE/IESNA 90.1-2007. Si bien el criterio de exigir un nivel de eficiencia energética mínima de partida es razonable, la referencia a una norma extranjera ([American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers Inc. \(ASHRAE\)](#)) dificulta una fácil aplicación generalizada. Conforme a los criterios ya explicados, la exigencia al edificio sería conforme a la normativa nacional.
- (2) El seguimiento del consumo energético y de la producción de energías renovables tiene un indudable interés para observar la idoneidad de la instalación y afinar su puesta en marcha e incluso debería contemplarse un periodo más amplio que el propuesto por el sistema (“no menos de un año”) pero descartamos su inclusión en tanto que lo que en este trabajo estamos valorando son las iniciativas de diseño de la edificación.
- (3) El crédito valora que la energía comprada por el edificio provenga de una fuente renovable, aspecto que se escapa a las posibilidades de diseño del edificio.

Lo mismo le ocurre al segundo crédito, *energía renovable in situ*, que también puede ser implementado en forma de ordenanza. El sistema valora la generación de un determinado porcentaje de la energía consumida por el edificio mediante energías renovables. Actualmente, la única prescripción existente es la obligación del CTE de producir ACS de forma generalizada y, en determinados casos, de energía fotovoltaica en una pequeña proporción. Su implementación no es especialmente complicada aunque solamente sea como una ampliación de las prestaciones prescritas por el CTE.

El quinto crédito, *medición y verificación*, plantea una iniciativa de la que no conocemos ejemplos, pero que nos atrevemos a proponer en relación con la iniciativa de bonificar los edificios que alcancen determinadas clasificaciones energéticas o de sostenibilidad. Se trataría de ligar estas posibles bonificaciones, no sólo a la obtención de la clasificación, sino también al establecimiento de un sistema de medición que podría ser centralizado por la

Agencia de la Energía Local (o entidad equivalente), con la intención de realizar un seguimiento efectivo de las iniciativas que se van tomando y poder obtener conclusiones. De forma indirecta, la iniciativa tendría una repercusión final en el *ahorro* y en el *consumo energético* como consecuencia de las conclusiones que se derivasen de los datos obtenidos.

### 2.3.2.4 Materiales y recursos

El prerequisite con el que comienza el grupo este grupo de créditos, *almacenamiento y recogida de reciclables*, proporcionar un área fácilmente accesible que se dedique a la recogida y almacenamiento de materiales no tóxicos para su reciclado, ya constituye una obligación de cualquier proyecto desde la aprobación del Real Decreto 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (Ministerio de la Presidencia), así como para cualquier edificio desde la entrada en vigor del CTE.

**Tabla 11. Créditos del sistema de calificación de sostenibilidad LEED-NC del grupo de “materiales y recursos” con relación con los indicadores de sostenibilidad y posibilidades de actuación desde las ordenanzas de edificación (elaboración propia)**

LEED 2009-NC v.3		Relación con el conjunto de indicadores básicos			Actuación Normativa	Dificultad de evaluación por los servicios técnicos municipales
Crédito	Requisito	Área	Grupo	Indicador con el que se relaciona		
Reutilización del edificio: mantener los muros, forjados y cubiertas existentes	Mantener la estructura y envolvente del edificio en un determinado porcentaje	Medioambiente	Recursos	Degradación ambiental	Bonificación de este tipo de actuaciones	SI
Reutilización del edificio: mantener los elementos no estructurales del interior	Mantener los elementos no estructurales del interior en, al menos, un 50%	Medioambiente	Recursos	Degradación ambiental	Bonificación de este tipo de actuaciones	SI
Contenido en reciclados	Usar materiales con contenidos en reciclados de manera que constituya el 10 o el 20% del coste total de los materiales del proyecto.	Medioambiente	Residuos	Reciclaje de residuos	Bonificación del empleo de un porcentaje mínimo de materiales reciclados.	SI
Materiales regionales	Usar materiales extraídos, recolectado, recuperado o fabricados en un radio de 800 km para un mínimo del 10% del coste total de los materiales	Área económica; medioambiente	Trabajo, atmósfera	Desempleo, calidad atmosférica, efecto invernadero.	Exigencia o bonificación de un porcentaje mínimo de materiales “locales”.	Sí
Materiales rápidamente renovables	Empleo de materiales rápidamente renovables para, al menos, el 2,5% del valor total de los materiales de construcción empleados.	Medioambiente	Recursos	Degradación ambiental	Exigencia o bonificación de un porcentaje mínimo de materiales renovables.	Sí

Madera certificada	Emplear como mínimo el 50% de la madera y materiales con base en la madera con certificado de producción sostenible.	Medioambiente	Recursos	Degradación medioambiental	Exigencia o bonificación de un de empleo de al menos un 50% de madera certificada.	Sí
--------------------	--	---------------	----------	----------------------------	--	----

Los dos primeros créditos que se recogen en este grupo de indicadores valoran la recuperación de estructuras (muros), envolventes y elementos no estructurales en las operaciones de rehabilitación. Conforme al sistema de clasificación, entre los propósitos de estos créditos se encuentra “mantener los recursos culturales, reducir los residuos y los impactos medioambientales de los edificios”; lo que enlaza con la definición del indicador *degradación ambiental*: “*desaparición de los espacios de calidad ambiental o la existencia de usos inadecuados del territorio*”. Aunque luego, la definición concreta de los indicadores municipales agrupados bajo este indicador básico preste atención a los espacios naturales y desatienda los espacios urbanos. Una lectura más amplia y actualizada su objetivo último, la protección de los espacios de calidad ambiental sería independiente de la condición de urbanos o naturales, y desde esta premisa, estos créditos incidirían sobre este indicador. No obstante, la imposición de este tipo de actuaciones puede resultar complicada e incluso improcedente, pues se encontraría muy condicionada por las numerosas circunstancias preexistentes en el edificio. Sin encontrar ejemplos de iniciativas encaminadas a imponer estas actuaciones, lo más factible sería plantear algún tipo de bonificación de las actuaciones que se decantaran por operaciones de conservación y rehabilitación de manera voluntaria; como ya se recogen en algunas ordenanzas fiscales (Ayuntamiento de Tarragona, 2010).

Podemos considerar que el tercer crédito contenido en el grupo, *gestión de los recursos de construcción*, también puede ser objeto de una fácil implementación normativa mediante la implantación de un plan de gestión de residuos que, como mínimo, identifique los materiales que tienen que ser desviados de los vertederos y cuáles se deben clasificar in situ. De hecho, tanto la legislación nacional, R. D. 105/2008 (Ministerio de la Presidencia) como diferentes legislaciones autonómicas regulan ya esta obligación y condicionan la obtención de la licencia de obra a su presentación, por lo que podemos considerarlo como un aspecto suficientemente regulado.

El cuarto crédito puntúa el empleo de materiales “*recuperados, restaurados o reutilizados*”. Esta apuesta es casi una constante de todos los tratados de arquitectura sostenible, pero tratándose de obra nueva debe realizarse una puntualización. Dejando al margen cualquier reflexión sobre la reutilización del mobiliario, resulta revelador que el crédito no incluya en el cálculo los “*componentes mecánicos, eléctricos y de fontanería y elementos de sectores especiales como ascensores y otros equipos*”. Sólo podemos entender este criterio desde el reconocimiento de que estos componentes deben responder a unos criterios de calidad y de control que no pueden ser garantizados en los casos en que el material es reutilizado. La normativa actual ha establecido (y avanza en esta línea) unas exigencias de calidad para todos los productos que intervienen en la obra que comienzan por la garantía certificada de sus características de fabricación y de las prestaciones que se les atribuyen. Bajo esta premisa (que implícitamente reconoce a los componentes mencionados), resulta extremadamente difícil emplear productos reutilizados y al mismo tiempo, asegurar las prestaciones que exige la normativa vigente y su control.

Por el contrario, no está regulado por ninguna normativa cuando podría estarlo mediante un sistema de bonificación, el empleo de materiales reciclados o de productos de construcción que mantengan materiales con origen en el mismo. El sistema confiere sendos puntos a dos créditos que se diferencian el porcentaje de reciclado que se alcanza: el 10 ó el 20%. Y



aunque el empleo de materiales de construcción con estas características no es un problema insoslayable, la comprobación específica de su cuantificación real sí puede resultar laboriosa y difícil para los servicios técnicos municipales.

Reflexión que es válida para los créditos siguientes: *materiales regionales*, *materiales rápidamente renovables* y *madera certificada*. Aunque no existe una normativa estatal que regule estos aspectos y podría desarrollarse, la vigilancia de su observación por parte de los servicios técnicos municipales sería difícil en muchos casos, por lo que quizás sería más oportuno, apostar, en un primer momento, por procedimientos de bonificación en lugar de obligar a imponer resultados concretos. En cualquier caso, la referencia al sello FSC americano, aunque haya empresas nacionales que lo puedan tener, debería sustituir por el equivalente local: PEFC España.

**Tabla 12. Conjunto de créditos del grupo de “materiales y recursos” del sistema LEED-NC 2003 y valoración de su incidencia sobre la edificación residencial (elaboración propia)**

Grupo de créditos	Prerrequisito o requisito	Crédito	Relación con la calidad final de la edificación residencial	
<b>Materiales y recursos</b>	Prerrequisito: Almacenamiento y recogida de reciclables <sup>(1)</sup>		Sí	
	Reutilización del edificio: mantener paredes, suelos y tejados	1-3	Sí	
	Reutilización edificio: mantener elementos no estructurales interiores <sup>(2)</sup>	1	Sí	
	Gestión de residuos de construcción	1-2	Sí	
	Reutilización de materiales	1-2		
	Contenido en reciclados	1-2	Sí	
	Materiales regionales	2	Sí	
	Materiales rápidamente renovables	1		
	Madera certificada	1		
	TOTAL	14	10	71,43%

(1) La disposición de un almacén de residuos ya ha sido recogida como una obligación normativa por el CTE.

(2) Pese a las virtudes que tiene desde el punto de vista la rehabilitación y la preservación del mayor porcentaje de los edificios existentes, entendemos que la reutilización de la cada una de las partes del edificio responde a una diversidad de criterios que deben también valorarse.

### 2.3.2.5 Calidad ambiental interior

El sistema establece dos prerrequisitos que hasta cierto punto ya han sido asumidos por la legislación nacional vigente: *mínima eficiencia de calidad del aire* y *control del humo del tabaco ambiental* (HTA).

El primero de ellos exige el cumplimiento de los requisitos mínimos de la norma de referencia ASHRAE 62.1-2007, “*ventilación para una calidad aceptable del aire interior*” que, desde la aprobación del CTE y la definición de las actuales exigencias, se encuentra superada por la normativa nacional (Saiz, 2012).

El segundo prerrequisito se propone minimizar la exposición de los usuarios del edificio al humo del tabaco mediante opciones que en algunos casos como la prohibición de fumar en el interior o en las zonas comunes constituyen una norma de uso ya desarrollada por la legislación nacional (Ley 42/2010 de medidas sanitarias frente al tabaquismo y reguladora

de la venta, el suministro, el consumo y la publicidad de los productos del tabaco), y en otros, las opciones arquitectónicas, pueden ser tachadas de exageradas<sup>6</sup>.

**Tabla 13. Créditos del sistema de calificación de sostenibilidad LEED-NC del grupo de “calidad ambiental interior” con relación con los indicadores de sostenibilidad y posibilidades de actuación desde las ordenanzas de edificación (elaboración propia)**

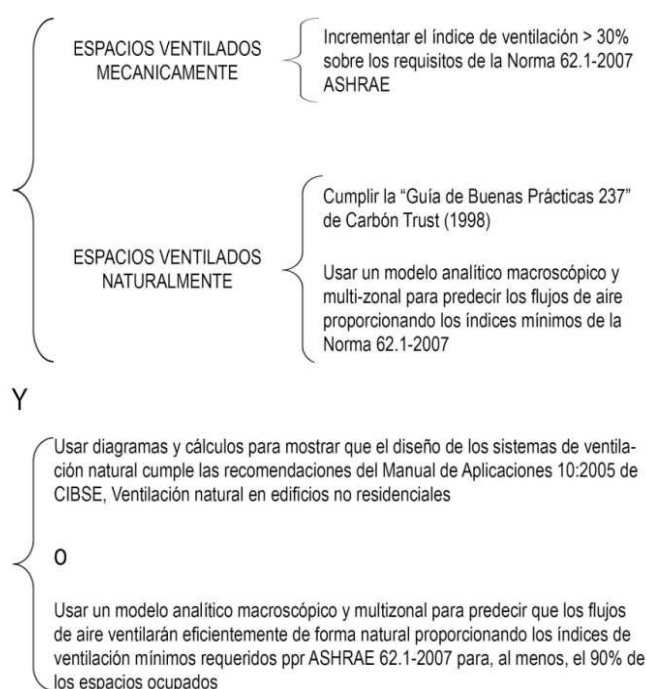
LEED 2009-NC v.3		Relación con el conjunto de indicadores básicos			Actuación Normativa	Dificultad de evaluación por los servicios técnicos municipales
Crédito	Requisito	Área	Grupo	Indicador con el que se relaciona		
Seguimiento de la entrada de aire fresco	Instalación de sistema de verificación del funcionamiento de los sistemas de ventilación	Medioamb.	Atmósfera	Calidad atmosférica	Obligación de la disposición de sistema de verificación de la calidad del aire interior	NO
Materiales de baja emisión: adhesivos y sellantes.	Los materiales empleados no pueden superar los límites de COV prescritos.	Medioamb.	Atmósfera	Calidad atmosférica	Justificación del empleo de materiales bajo emisivos	SI
Materiales de baja emisión: pinturas y recubrimientos	Los materiales empleados no pueden superar los límites de COV prescritos.	Medioamb.	Atmósfera	Calidad atmosférica	Justificación del empleo de materiales bajo emisivos	SI
Materiales de baja emisión: sistemas de suelos	Los materiales empleados no pueden superar los límites de COV prescritos.	Medioamb.	Atmósfera	Calidad atmosférica	Justificación del empleo de materiales bajo emisivos	SI
Materiales de baja emisión: productos de maderas compuestas y de fibras agrícolas	Los materiales empleados no pueden contener resinas con urea-formaldehído	Medioamb.	Atmósfera	Calidad atmosférica	Justificación del empleo de materiales bajo emisivos	SI
Control de fuentes interiores de productos químicos y contaminantes	Realizar un diseño para minimizar y controlar la entrada de contaminantes	Medioamb.	Atmósfera	Calidad atmosférica	Exigir un diseño acorde a las condiciones prescritas	SI

El primer crédito del grupo valora el establecimiento de un sistema de seguimiento permanente de la eficiencia de los sistemas de ventilación (tanto mecánica como natural), cuyo mantenimiento, en el caso de la normativa española, queda supeditado a la observación de las instrucciones de uso y mantenimiento que forman parte del proyecto que podrían contemplar aspectos como éste. La exigencia de este requisito (complementar la instalación de ventilación con un sistema de control de su eficacia) puede ser el objeto de una ordenanza que establezca la obligatoriedad de establecer sistemas de aviso de la superación de las condiciones mínimas y constituiría una prestación adicional a las establecidas por el CTE (Ministerio de Vivienda, 2006). Aunque quizás lo más lógico sería que formara parte del futuro desarrollo de la norma; que debería valorar, de manera conjunta con las otras normas con implicaciones energéticas, las necesidades reales de ventilación y las posibilidades de ahorro energético que podría introducir la reducción de un caudal constante de ventilación.

<sup>6</sup> Sirva como ejemplo: “Minimizar todas las vías incontroladas de transferencia de HTA entre las unidades residenciales individuales sellando las penetraciones en paredes, techos y suelos en las unidades residenciales, y sellando los bastidores verticales adyacentes a las unidades.

El segundo crédito se confiere al aumento de la ventilación por encima de los índices mínimos de la norma 62.1-2007 de ASHRAE o para que cumpla las recomendaciones establecidas en la “Guía de Buenas Prácticas 237” de Carbón Trust y, usar diagramas y cálculos para mostrar que el diseño de los sistemas de ventilación natural cumple las recomendaciones del Manual de Aplicaciones 10:2005 de CIBSE<sup>7</sup>, Ventilación Natural en Edificios no residenciales o usar un modelo analítico macroscópico y multizonal para predecir que los flujos de aire ventilarán eficientemente de forma natural proporcionando los índices de ventilación mínimos requeridos por ASHRAE 62.1-2007 para, al menos, el 90% de los espacios ocupados.

**Figura 3. Requisitos para la obtención del crédito por incremento de ventilación en LEED-NC.**  
Fuente: elaboración propia



Proponer estas medidas mediante el desarrollo de una normativa local pasa por la valoración científica de la idoneidad de los índices de referencia propuestos, ya sea por la norma de referencia para LEED o por la normativa nacional actual (CTE DB HS-3), quedaba fuera del alcance de la investigación y en su caso, supondría regulaciones de mayor calado del que normalmente pueden supervisar los servicios técnicos de los ayuntamientos. Por otro lado, la entrada en vigor de la citada norma española ya ha supuesto un incremento importante de los requisitos de ventilación de las edificaciones en comparación con los que se observaban hasta la fecha. En virtud de estas consideraciones, y sin descartar que en un futuro se pudiera considerar conveniente ampliar las exigencias normativas, tenemos que considerar que su ampliación desde una ordenanza local no sería procedente.

<sup>7</sup> CIBS, Chartered Institution of Building Services Engineers (Institución para la construcción de los servicios de ingenieros) es un organismo británico de los profesionales de la ingeniería que ejerce funciones como consultor del gobierno británico en asuntos relacionados con la construcción, la ingeniería y la sostenibilidad.

El tercer y cuarto crédito, *plan de gestión de construcción CAI: durante la ocupación y antes de la ocupación*, se encamina a reducir los problemas de calidad del aire interior durante la construcción y el uso del edificio. El primero de ellos es un requisito propio del estudio de seguridad y salud del proyecto, mientras que los requisitos asociados al segundo crédito, en esencia y sin entrar en los requisitos técnicos concretos desarrollados por el LEED, ya se encuentran contenidos en la normativa estatal: R.I.T.E. en la instrucción I.T. 2.2.5.1 *Preparación y limpieza de redes de conductos*.

A continuación, el sistema propone un conjunto de cuatro créditos que valoran el empleo de materiales de baja emisión de contaminantes del aire interior (con mal olor, irritantes o perjudiciales para el confort y el bienestar de los instaladores y los ocupantes): "*materiales de baja emisión: adhesivos y sellantes, pinturas y recubrimientos, sistemas de suelos, productos de maderas compuestas y fibras agrícolas*". Se trata de que los materiales proyectados no superen determinados límites de contenidos en COV que variarán según sus características. Como posibilidad, no es imposible establecer una regulación normativa del empleo de determinados materiales (aunque no conocemos iniciativas locales en este sentido) pero, así como algunas iniciativas las podemos calificar como de difícil valoración por parte de los servicios técnicos municipales, en este caso se nos antoja prácticamente imposible. Habría que comprobar las características de todos y cada uno de los materiales emisores de COV proyectados y su efectiva colocación en obra posterior. La complejidad y laboriosidad de este proceso convierten en prácticamente inviable su regulación mediante una ordenanza que no fuese la de exigir un certificado de haber logrado estos requisitos.

La complejidad es aun mayor si lo que se pretende es controlar el cumplimiento de una disposición normativa que intenten garantizar que realmente se alcanzan los objetivos del siguiente crédito, *control de fuentes interiores de productos químicos y contaminantes*. Los requisitos establecidos para la obtención del crédito pueden ser adoptados por una normativa local pero la verificación de su cumplimiento, más allá de la mera declaración de responsabilidad, sería compleja para muchos de los servicios técnicos municipales.

Los dos créditos siguientes, *capacidad de control de los sistemas de iluminación y confort térmico*, establecen condiciones interesantes de valorar pero de difícil normalización de forma genérica, ya que su cumplimiento estará condicionada, en la mayoría de los casos, por las condiciones de uso concretas de cada edificio. Y el siguiente de ellos, *confort térmico: verificación*, queda fuera del ámbito del estudio, al valorar el crédito la puesta en marcha de un sistema de verificación de los resultados previstos sobre el confort térmico de los ocupantes del edificio y vincularse a las condiciones de uso y mantenimiento del edificio y no a las de diseño y construcción.

Parecidas reflexiones son aplicables a los dos último créditos contemplados por el sistema, *luz natural y vistas*, que valoran proporcionar a un porcentaje mínimo de estancias normalmente ocupadas del edificio luz natural y vistas al exterior; en general ya logradas en los edificios residenciales mediante la obligación de ventilación natural al exterior de las estancias ocupadas, y difíciles de verificar por los servicios técnicos municipales mediante los procedimientos propuestos.

Los dos créditos podrían ser objeto de una regulación normativa si se partiese de un diseño urbanístico concienzudo que los tuviera presentes desde un primer momento, y el sistema prescribe distintos caminos para justificar su cumplimiento que podrían implementarse en una ordenanza, pero las posibilidades de su cumplimiento estarán siempre condicionadas a la posibilidades que tenga el solar sobre el que se proyecta. En este sentido, si la planificación urbana previa no ha contemplado estos criterios, puede resultar difícil (cuando no imposible) desarrollar un diseño que responda a estos requisitos. Similar circunstancia puede repetirse en los casos de edificaciones en el suelo urbano consolidado. En otro orden de cosas, la verificación de las prestaciones establecidas por los servicios técnicos

municipales es laboriosa y complicada. Ambas circunstancias nos inclinan a pensar que, más razonable que establecer prescripciones concretas a este respecto, sería bonificar las edificaciones que las obtuvieran, debiendo ser su verificación objeto de un certificado externo.

**Tabla 14. Conjunto de créditos del grupo de “calidad ambiental interior” del sistema LEED-NC 2003 y valoración de su incidencia sobre la edificación residencial (elaboración propia)**

Grupo de créditos	Prerrequisito o requisito		Crédito	Relación con la calidad final de la edificación residencial	
Calidad aire interior	Prerrequisito:	Mínima eficiencia en Calidad Ambiental Interior (CAI)		Sí	
		Control del Humo del Tabaco Ambiental <sup>(1)</sup>			
		Monitorización de la entrada de aire exterior	1	Sí	
		Aumento de la ventilación	1	Sí	
		Plan de gestión de Calidad de Aire Interior constante: durante la construcción <sup>(2)</sup>	1		
		Plan de gestión de Calidad de Aire Interior constante: antes de la ocupación	1	Sí	
		Materiales de baja emisión: adhesivos y sellantes	1	Sí	
		Materiales de baja emisión: pinturas y recubrimientos	1	Sí	
		Materiales de baja emisión: sistemas de suelos	1	Sí	
		Materiales de baja emisión: madera compuesta / agrofibras	1	Sí	
		Control de fuentes de contaminantes y productos químicos interiores	1	Sí	
		Capacidad de control de los sistemas: iluminación	1	Sí	
		Capacidad de control de los sistemas: confort térmico	1	Sí	
		Confort térmico: diseño	1	Sí	
		Confort térmico: verificación	1	Sí	
		Luz natural y vistas: luz natural	1	Sí	
	Luz natural y vistas: vistas	1	Sí		
	TOTAL		15	14	93,33%

- (1) El sistema plantea tres requisitos para la obtención del crédito en los edificios residenciales. Los dos primeros son meras condiciones de uso: la prohibición de fumar en el edificio o la localización de zonas para fumadores en el exterior del edificio. La tercera es, a juicio del autor, una exageración que propone el “sellado de paredes, techos, y suelos” así como de los bastidores que también puede obviarse si se presuriza las viviendas.
- (2) El crédito hace referencia a la calidad del aire durante el proceso constructivo, conforme al criterio anteriormente explicado, desechamos su valoración por ser más propia de una regulación de las condiciones de seguridad e higiene en el trabajo.

### 2.3.2.6 Innovación en el edificio y prioridad regional

Innovación en el edificio y prioridad regional son, en España, dos grupos de créditos abiertos que no puntúan ningún aspecto concreto y que, por tanto, imposibles de valorar. Más exactamente, el grupo de créditos agrupados bajo el epígrafe *prioridad regional* valora ciertas prestaciones ya contempladas en los créditos anteriores pero a las que ahora se les da prioridad en función de la ubicación geográfica del edificio. Estas prioridades están



definidas para EE. UU. pero no para España y, en cualquier caso inciden en aspectos ya valorados en los créditos anteriores. La *innovación en el edificio* proporciona al arquitecto la oportunidad de conseguir créditos por un desarrollo excepcional de los requisitos establecidos en la Guía LEED o por el empleo de estrategias que no se encuentren especificadas.

**Tabla 15. Conjunto de créditos del grupo de “innovación en el diseño” del sistema LEED-NC 2003 y valoración de su incidencia sobre la edificación residencial (elaboración propia)**

Grupo de créditos	Prerrequisito o requisito	Crédito	Relación con la calidad final de la edificación residencial
Innovación en el diseño	Innovación en el diseño	1-5	Sí
	Profesional acreditado en LEED	1	

(1) Aunque sin duda se trata de actuaciones que pueden tener relación con la edificación residencial, su propio concepto (valorar innovaciones no recogidas en el proceso de calificación) lo deja fuera del proceso de ordenación normativa.

**Tabla 16. Conjunto de créditos del grupo de “prioridad regional” del sistema LEED-NC 2003 y valoración de su incidencia sobre la edificación residencial (elaboración propia)**

Grupo de créditos	Prerrequisito o requisito	Crédito	Relación con la calidad final de la edificación residencial
Prioridad regional	Prioridad regional	1-4	Sí

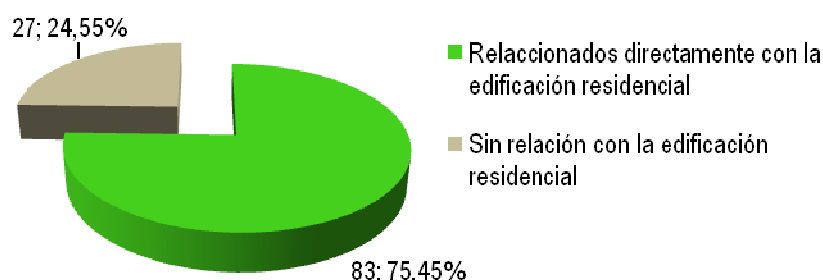
**2.4 CONCLUSIONES: PROPUESTAS NORMATIVAS SUGERIDAS DEL ANÁLISIS DEL LEED 2009-NC V. 3.0. ¿SE HA CERTIFICADO REALMENTE LA SOSTENIBILIDAD DEL EDIFICIO?**

LEED 2009-NC v.3		Relación con el conjunto de indicadores básicos			Actuación normativa	Créditos asociados		
Área	Crédito	Área	Grupo	Indicador con el que se relaciona		total	% sobre los créditos relacionados	
Parcelas sostenibles	Prevención de la contaminación en las actividades de construcción.	Medioambiente	Atmósfera Recurso	Calidad atmosférica; degradación ambiental	Exigencia de un plan de Control de la Erosión y la Sedimentación (CES).	0	12	18,18%
	Transporte alternativo: almacén de bicicletas y vestuarios.	Medioambiente	Atmósfera Energía	Calidad atmosférica, efecto invernadero, consumo energético, ahorro energético. <i>Dotación de aparcamientos para medios alternativos.</i>	Exigencia de contemplar en el proyecto aparcamientos para bicicletas	1		
	Transporte alternativo: vehículos de baja emisión y combustible eficiente.	Medioambiente	Atmósfera Energía	Calidad atmosférica, efecto invernadero, consumo energético, ahorro energético. <i>Dotación de aparcamientos para medios alternativos.</i>	Exigencia de contemplar puntos de recarga de vehículos eléctricos en las plazas de aparcamiento.	3		
	Transporte alternativo: capacidad de aparcamiento.	Medioambiente	Atmósfera Energía	Calidad atmosférica, efecto invernadero, consumo energético, ahorro energético	Penalizar o limitar el exceso de plazas de aparcamiento por encima de las exigencias normativas	2		
	Desarrollo de la parcela: proteger o restaurar el hábitat.	Medioambiente	Recurso	Regeneración ambiental	Condiciones de ocupación de la parcela; condiciones de urbanización de la parcela.	1		
	Diseño de escorrentía: control de cantidad;	Medioambiente	Recurso	Degradación ambiental	Normas de control de de las escorrentías: condiciones de construcción de cubiertas vegetales, pavimentos permanentes y reutilización de aguas de lluvia	2		
	Diseño de escorrentía: control de calidad.							
	Efecto isla de calor: no-tejado	Medioambiente	Atmósfera	Calidad atmosférica	Obligación de disponer ≥ 50% de los aparcamientos a cubierto y que el IRS de las cubiertas sea ≥ 29	1		
	Efecto isla de calor: tejado	Medioambiente	Atmósfera	Calidad atmosférica	Criterios de diseño de las cubiertas: IRS elevado o cubiertas ajardinadas	1		
Reducción de la contaminación lumínica	Medioambiente	Atmósfera	Calidad atmosférica	Exigencia de un modelo de iluminación informático que verifique que no se superan los valores establecidos.	1			
Eficiencia en el uso del agua	Jardinería eficiente en el uso del agua: reducción del 50% del consumo	Medioambiente	Agua	Ahorro de agua, consumo de agua, reutilización del agua.	Obligación de emplear un determinado catálogo de plantas, Obligación de usar agua de lluvia o reciclada y sistemas de riego eficientes (o. ahorro de agua).	4	10	15,15%
	Tecnologías innovadoras en aguas residuales	Medioambiente	Agua	Ecología del agua.	Tratamiento de las aguas residuales para su infiltración in situ.	2		
	Reducción del uso del agua.	Medioambiente	Agua	Ahorro de agua, consumo de agua.	Obligación de sanitarios y grifería de bajo consumo. Obligación de emplear aguas grises para descarga y protección contra incendios (o. ahorro de agua).	4		
Energía y atmósfera	Optimización de la eficiencia energética	Medioambiente	Energía	Ahorro energético, consumo energético, arquitectura bioclimática, energías renovables, <i>Actuaciones de rehabilitación energética.</i>	Exigencia de una calificación energética mínima.	19	29	43,94%
	Energía renovable in situ	Medioambiente	Energía	Energías renovables.	Exigencia de proyectar instalaciones de energías renovables	7		
	Medición y verificación	Medioambiente	Energía	Ahorro energético, consumo energético.	Implantación de sistemas de medida y verificación que permitan el seguimiento de los edificios	3		
Materiales y recursos	Reutilización del edificio: mantener los muros, forjados y cubiertas existentes	Medioambiente	Recursos	Degradación ambiental	Bonificación de las actuaciones voluntarias de rehabilitación.	4	10	15,15%
	Reutilización del edificio: mantener los elementos no estructurales del interior							
	Contenido en reciclados	Medioambiente	Residuos	Reciclaje de residuos	Bonificación del empleo de un porcentaje mínimo de materiales reciclados.	2		
	Materiales regionales	Económica	Medioamb.	Trabajo, atmósfera	Desempleo, calidad atmosférica, efecto invernadero.	2		
	Materiales rápidamente renovables	Medioambiente	Recursos	Degradación ambiental.	Exigencia o bonificación de un porcentaje mínimo de materiales renovables.	1		
	Madera certificada	Medioambiente	Recursos	Degradación ambiental.	Exigencia o bonificación de un de empleo de al menos un 50% de madera certificada.	1		
Calidad ambiental interior	Seguimiento de la entrada de aire fresco	Medioambiente		Calidad atmosférica	Obligación de la disposición de sistema de verificación de la calidad del aire interior	1	5	7,58%
	Materiales de baja emisión	Adhesivos y sellantes	Medioambiente	Atmósfera	Justificación del empleo de materiales con bajas emisiones de COV	4		
		Pinturas y recubrimientos.						
		Sistemas de suelos						
Productos de maderas compuestas y fibras agrícolas								
<b>Total</b>						<b>66</b>	<b>60,00%</b>	

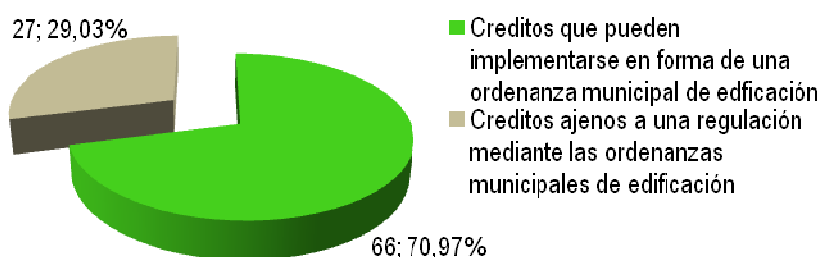
El análisis de los requisitos del sistema de evaluación voluntaria de la sostenibilidad, LEED 2009-NC V. 3.0, no sugiere ningún aspecto nuevo que pueda ser abordado mediante la adopción de un indicador diferente a los que propuso Hernández, pero sí un conjunto de propuestas normativas que podrían regularse mediante iniciativas locales.

Recopilando las valoraciones realizadas en los apartados anteriores, de los 110 puntos que puede otorgar el sistema en su evaluación, 83 (71,68%) guardan una relación directa con la forma en que se aborde la forma de ejecutar la edificación residencial (Figura 4) y 66 de ellos (60,00%) son susceptibles de ser implementados en forma de algún tipo de prescripción municipal Figura 5.

**Figura 4. Distribución de los puntos de los créditos del sistema LEED 2009-NC v. 3.0 en función de su incidencia directa sobre la construcción de edificios residenciales. Fuente: elaboración propia**



**Figura 5. Distribución de los puntos de otorgados a los créditos del sistema LEED 2009-NC v. 3.0 en función de la posibilidad de implementar los aspectos requeridos en una ordenanza municipal. Fuente: elaboración propia**

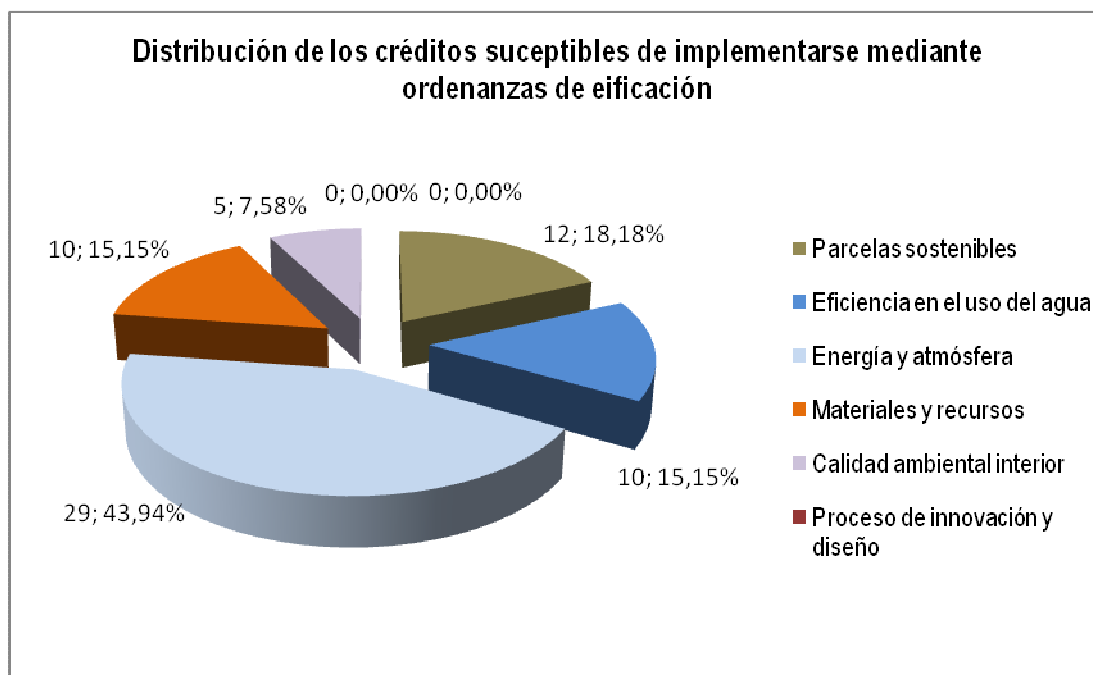


Sobre estos créditos del sistema de evaluación, resulta especialmente significativa la comparación con las bonificaciones de las ordenanzas fiscales que se realizan en algunos municipios. La coincidencia que se apunta invita a pensar en establecer una relación entre la obtención de estas calificaciones y las bonificaciones contempladas por esos ejemplos de ordenanzas fiscales.

A partir del análisis de los aspectos evaluados por los distintos sistemas aparece como un nuevo interrogante sobre si tiene sentido de calificar a un edificio como sostenible.

El área cuya puntuación tiene más trascendencia sobre la forma de realizar la edificación residencial es el área de *energía y atmósfera*, centrándose en los aspectos energéticos y siendo la preservación de la atmósfera una consecuencia del hecho evaluado, la reducción del consumo de energías no renovables.

**Figura 6. Distribución de los créditos del sistema LEED 2009-NC v. 3.0 susceptibles de ser implementados en una ordenanza de edificación. Fuente: elaboración propia**



Resulta especialmente significativa la carencia de créditos asociados a los aspectos sociales y económicos del hecho edificatorio, que no constituyen áreas propias como tales y que tan solo encuentran cierto eco en el crédito relacionado con el empleo de materiales regionales.

La totalidad de los autores coinciden en que la sostenibilidad tiene una triple componente: social, económica y medioambiental (tanto en su vertiente de respeto al medio ambiente como de preservación de los recursos naturales). Los resultados del análisis de los aspectos que se valoran en cualquiera de los otros tres sistemas de evaluación de la sostenibilidad en los edificios referidos al comienzo de esta comunicación no resultaría muy diferente del que hemos obtenido al centrarnos sobre LEED 2009-NC v. 3.0. Incluso en alguno de ellos, la opción de principio ha sido reducir la sostenibilidad al aspecto concreto del consumo del edificio durante la vida útil del mismo. Así, los aspectos medioambientales o los que guardan relación con la preservación de los recursos naturales tienen un peso fundamental, en contraposición a los aspectos sociales y económicos que prácticamente no se valoran (Tabla 17).

Ante esta realidad, podemos sostener que sería más correcto emplear el término *edificio eficiente* que el de *edificio sostenible*, pues realmente, las componentes sociales y económicas del desarrollo sostenible tienen muy poco peso en la actualidad. Y desde que el *Informe Brundtland* manifestó que el desarrollo sostenible se concibe con una triple dimensión (sostenibilidad ambiental, económica y social), se declaró la incapacidad de

desligar los sistemas económicos y sociales de la capacidad de carga del medio ambiente; y fundamentar las actuaciones en aras de la sostenibilidad en criterios únicamente energéticos o de ahorro de recursos resulta de un escaso valor.

**Tabla 17. Comparación entre los diferentes aspectos evaluados (peso porcentual en el sistema de evaluación) por los sistemas PASSIVHAUS, BREEAM, VERDE y LEED-NC v 3.0. Fuente: elaboración propia**

Sistemas de evaluación voluntaria de la sostenibilidad en la edificación				Componente de la sostenibilidad abordado	
PASSIVHAUS	BREEAM (1)	Herramienta Verde	LEED 2009-NC v 3.0		
Aspectos evaluados		Gestión (2), 11,5%			
		Transporte, 8%	Parcela y emplazamiento, 10%	Emplazamiento, 23,64%	
		Uso del suelo y ecología, 9,5%			
		Materiales, 12%	Recursos naturales, 33%	Materiales y recursos, 12,72%	
		Residuos, 7%			
		Agua, 10,5%			Agua, 9,09%
			Calidad del servicio, 2%		
		Energía, 100%	Energía, 18%	Energía y atmósfera, 37%	Energía y atmósfera, 31,82%
		Contaminación, 9,5%			
		Salud y bienestar, 14%	Calidad del espacio interior, 11%	Ambiente interior, 13,64%	
			Aspectos sociales y económicos, 4%	Prioridad regional, 3,64%	
			Vida útil de la estructura, 4%		
		Innovación, 10%		Innovación, 5,45%	

- (1) Herramienta de pre-evaluación, primera publicada por BREEAM España. El sistema suma 100% sin contabilizar la puntuación correspondiente a *innovación*, que viene a suponer hasta un 10% más añadido sobre la puntuación del sistema.
- (2) En la categoría de gestión, BREEAM valora un conjunto de medidas que finalmente tiene incidencia en los aspectos energéticos y medioambientales. La valoración de un código de conducta social en las empresas constructoras introduce la componente social.

C. medioambiental
  Recursos naturales
  C. socioeconómica
  Otros

Otra cosa es que aceptemos aplicar ese término a cualquier edificio en el que, todas sus incidencias sobre parámetros sociales, económicos, medioambientales y de consumo de recursos no renovables, colaboren a la implantación de un desarrollo sostenible, y aunque sobre algunos aspectos no tenga incidencia alguna. La cuestión que queda en el aire es si los sistemas de evaluación de la sostenibilidad de los edificios no contemplan más los aspectos sociales y económicos porque la construcción del edificio es ajena a los mismos (lo que no parece razonable pensar habida cuenta la repercusión de la construcción en la economía mundial y el número de relaciones socioeconómicas que genera), porque son difíciles de evaluar o porque éstos son unos aspectos expresamente ignorados por los sistemas de evaluación por "incómodos". La reflexión sobre todo los ejemplos de



construcciones y desarrollos urbanos del Golfo Pérsico que han presentado como ejemplos de sostenibilidad podría ser un punto de partida adecuado.

## 2.5 Referencias

- Ayuntamiento de Tarragona. (2010). ORDENANZA FISCAL nº 13 por la que se regula el impuesto de construcciones, instalaciones y obras. Tarragona, Tarragona, España.
- Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz. (2010). Plan director de movilidad ciclista Vitoria-Gasteiz. *Normativa*. Vitoria-Gasteiz, Álava, España.
- Consejería de economía, innovación y ciencia de la Junta de Andalucía. (9 de junio de 2011). DECRETO 169/2011, de 31 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de Fomento de las Energías Renovables, el Ahorro y la Eficiencia Energética en Andalucía. (112). Andalucía, España: BOJA.
- Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía. (2002). *Indicadores de medio ambiente urbano. Datos básicos*. Publicación institucional, Junta de Andalucía, Consejería de Medio Ambiente.
- Hernández Aja, A. (1 de noviembre de 2004). Informe sobre los indicadores locales de sostenibilidad utilizados por los municipios españoles firmantes de la Carta de Aalborg. (E. T. Madrid, Ed.) Madrid, Madrid, España. Recuperado el 3 de 6 de 2010, de <http://habitat.aq.upm.es/indloc/aindloc.html>
- Ley 42/2010 de medidas sanitarias frente al tabaquismo y reguladora de la venta, el suministro, el consumo y la publicidad de los productos del tabaco. (31 de diciembre de 2010). (318), 109188-109194. España: BOE.
- Macías Miranda, M. (23-25 de febrero de 2012). Herramientas para la medida de la construcción sostenible. La certificación VERDE de GBC España. Málaga, Málaga, España. Ministerio de la Presidencia. (13 de febrero de 2008). R D 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición. (38), 7724-30. España: BOE.
- Ministerio de Vivienda. (28 de marzo de 2006). Real Decreto 314/2006 por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. *Código Técnico de la Edificación (74)*. España: BOE.
- Neila González, J. (mayo de 2011). El edificio de energía cero. *El edificio de energía cero*. Observatorio de la Sostenibilidad en España. (2008). *Sostenibilidad Local: Una aproximación Urbana y Rural*. Alcalá de Henares, MADRID, España: Observatorio de la Sostenibilidad en España.
- Observatorio de Medio Ambiente Urbano, OMAU. (2009). *Sistema de indicadores urbanos Agenda 21 2009*. Málaga, Málaga, España: Ayuntamiento de Málaga. Servicio de programas.
- Saiz, S. (25 de febrero de 2012). Sostenibilidad en la edificación. Certificaciones LEED / BREEAM. Málaga, Málaga, España.

### Correspondencia (Para más información contacte con):

Nombre y Apellido: Antonio Vargas Yáñez  
Phone: + 34 952601019  
Fax: + 34 952226202  
E-mail: [antoniovy@coamalaga.es](mailto:antoniovy@coamalaga.es)

### Cesión de derechos

Por la presente, y como autor del trabajo mencionado arriba, cedo al Palacio de Ferias y Congresos de Málaga una licencia no-exclusiva irrevocable para imprimir, reproducir,

distribuir, transmitir o comunicar de cualquier manera dicho trabajo, incluyendo el derecho de hacer modificaciones de formato. Además, afirmo que esta cesión no lesiona los derechos de terceros.