



(SPAIN GREEN BUILDING COUNCIL)

# LEED-NC<sup>®</sup>

## Sistema de Clasificación de Edificios Sostenibles Para Nueva Construcción y Grandes Remodelaciones

Versión 2.2

Para Consulta y Uso Público

Octubre 2005

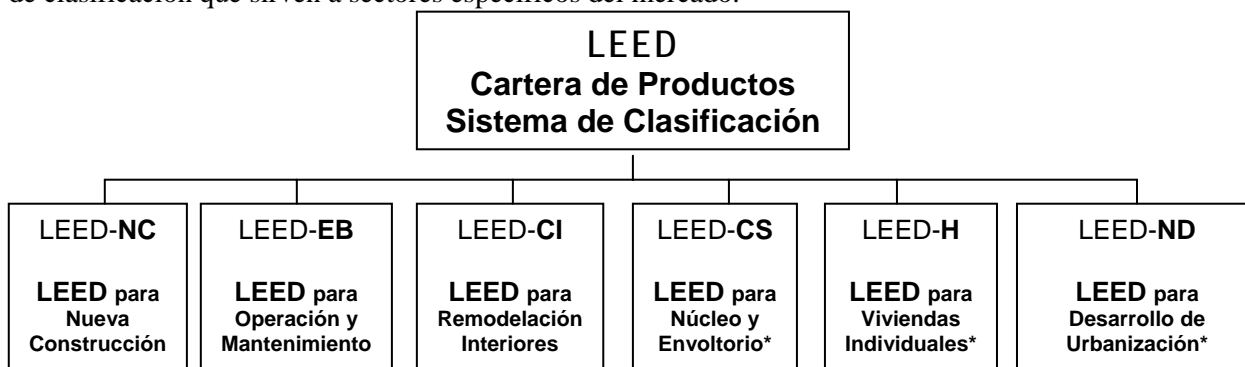


## Líder en Eficiencia Energética y Diseño sostenible (LEED®)

Los edificios tienen fundamentalmente un impacto en la vida de la gente y la salud del planeta. En los países desarrollados, los edificios usan aproximadamente un tercio de la energía total, dos tercios de la electricidad, un octavo del agua y transforman la tierra que proporciona valiosos recursos ecológicos. Desde que el Sistema de Clasificación de Edificios Sostenibles para Nueva Construcción LEED (LEED-NC versión 2.0) se publicó por primera vez en 1999, ha estado ayudando a los profesionales en todo el mundo a mejorar la calidad de los edificios y su impacto en el medioambiente.

A medida que el sector de los edificios sostenibles crece exponencialmente, cada vez hay más profesionales, propietarios y operadores de edificios que comprueban los beneficios de la certificación LEED. El diseño sostenible no sólo tiene un impacto positivo en la salud pública y en el medioambiente, sino que también reduce los costes de operación, mejora la comerciabilidad del edificio y su organización, incrementa potencialmente la productividad de los ocupantes y ayuda a crear una comunidad sostenible. LEED se ajusta a este mercado proporcionando sistemas de clasificación voluntarios, basados en el consenso, dirigidos por el mercado, basados en principios energéticos y medioambientales aceptados, consiguiendo un equilibrio entre prácticas establecidas y conceptos emergentes.

Los sistemas de clasificación LEED están desarrollados por comités del USGBC, de acuerdo con las políticas de USGBC y procedimientos que guían el desarrollo y mantenimiento de dichos sistemas de clasificación. La versión 2.2 de LEED-NC sólo ha sido posible gracias a los generosos esfuerzos voluntarios de muchos individuos y ha estado en desarrollo durante más de dos años. LEED-NC es uno más de los productos de la cartera en crecimiento de los sistemas de clasificación que sirven a sectores específicos del mercado.



*\*En desarrollo desde Octubre 2005*

### LEED para Nueva Construcción (y Grandes Remodelaciones)

El Sistema de Clasificación LEED-NC es aplicable a edificios de nueva construcción comercial y grandes remodelaciones.

#### ¿Por Qué Certificar?

Mientras que los Sistemas de Clasificación LEED pueden ser útiles simplemente como herramientas para profesionales de la construcción, hay muchas razones por las que la certificación LEED de edificios puede constituirse en un activo:

- Ser reconocido por su compromiso con temas sostenibles en su comunidad, su organización (incluyendo accionistas), y su industria;
- Recibir una validación por terceros de sus resultados;
- Estar preparado para una serie creciente de iniciativas de los gobiernos locales, regionales, nacionales y de la UE;
- Recibir una exposición de marketing a través de la página Web del USGBC, CCVE y otras organizaciones, conferencias de construcción sostenible, estudios de casos y anuncios en los medios de comunicación.

## **Proceso de Certificación**

Los equipos de proyecto interesados en obtener la certificación LEED para su edificio deben registrarse en primer lugar a través de Internet. El Registro durante las primeras fases del proyecto asegurará el máximo potencial para la certificación. La página Web de LEED, [www.leedbuilding.org](http://www.leedbuilding.org), y [www.spaingbc.org](http://www.spaingbc.org) contienen importantes detalles sobre el proceso de revisión de la certificación, programación y tarifas. El edificio solicitante puede documentar satisfactoriamente el logro de todos los prerequisites y un número mínimo de puntos. Ver la lista de comprobación del edificio LEED-NC para conocer el número de puntos requeridos para conseguir los niveles de clasificación LEED-NC.

## **Recursos Adicionales LEED**

Visitar la página web de LEED para conocer las herramientas y el apoyo disponibles, como la Guía de Referencia de LEED-NC Versión 2.2 (esencial para todos los equipos de proyectos LEED-NC), apoyo técnico a través de Interpretaciones de Créditos y talleres de formación.

## **Retractación y Notificaciones**

El U.S. Green Building Council, y el Consejo Construcción Verde España (CCVE) (Spain Green Building Council) le autorizan a ver el Sistema de Clasificación de Edificios Sostenibles LEED-NC en Español, para su uso individual y para copiarlo tal como está, o en parte si usted hace referencia al documento original. El contenido no puede ser alterado. Como contrapartida a esta autorización, usted se compromete a respetar los derechos de autor y otras notificaciones de propiedad contenidas en el Sistema de Clasificación de Edificios Sostenibles LEED-NC original. También deberá estar de acuerdo en no vender ni modificar dicho sistema LEED-NC, ni reproducir, exhibir o distribuir el Sistema de Clasificación de Edificios Sostenibles LEED-NC de ninguna forma para propósitos públicos o comerciales, incluyendo su exhibición en una página web o a través de Internet. El uso no autorizado del Sistema de Clasificación de Edificios Sostenibles LEED-NC viola la ley de propiedad intelectual, de marca registrada y otras leyes y por tanto está prohibido. Todos los textos, gráficos, esquemas y otros elementos contenidos en el Sistema de Clasificación de Edificios Sostenibles LEED-NC en Español son propiedad del U.S. Green Building Council y del Consejo Construcción Verde España y están protegidos por la ley de propiedad intelectual tanto de Estados Unidos, España como de otros países.

También fíjese, por favor, en que ninguna de las partes implicadas en la fundación o creación del Sistema de Clasificación de Edificios Sostenibles LEED-NC, Green Building Council o sus miembros, ofrece ninguna garantía (explícita o implícita) ni asume ninguna obligación o responsabilidad con usted ni con terceros por la precisión, integridad o uso de, o en relación con, ninguna información contenida en el Sistema de Clasificación de Edificios Sostenibles LEED-NC en Español, o por pérdidas, daños y perjuicios (incluyendo, sin limitación, indemnizaciones) derivada de tal uso o confianza en el Sistema de Clasificación de Edificios Sostenibles LEED-NC en Español.

Como condición de uso, usted se compromete a no demandar, y está de acuerdo en renunciar y en liberar al U.S. Green Building Council y al Consejo Construcción Verde España y a sus miembros de cualquier reclamación, demanda, y causa de acción por pérdidas, daños y perjuicios (incluyendo, sin limitación, indemnizaciones) que usted podría ahora o en adelante tener derecho a defender frente a tales partes como resultado de su uso, o en relación con, el Sistema de Clasificación de Edificios Sostenibles LEED-NC en Español.

## **Copyright**

Copyright © 2005 por el U.S. Green Building Council. Todos los derechos reservados del original en inglés y de la traducción y adaptación al español hecha por el CCVE.

Copyright © 2006 por el Consejo Construcción Verde España (Spain Green Building Council). Todos los derechos reservados para la traducción y adaptación al español.

## **Marca Registrada**

LEED® es una marca registrada del U.S. Green Building Council

# Tabla de Contenidos

<b>Parcelas Sostenibles.....</b>	<b>10</b>
Prerrequisito PS 1: Prevención de la Contaminación en las Actividades de Construcción .....	10
Crédito PS 1: Selección de la Parcela.....	11
Crédito PS 2: Densidad del Desarrollo y Conectividad de la Comunidad .....	12
Crédito PS 3: Redesarrollo de Suelos Industriales Contaminados.....	13
Crédito PS 4.1: Transporte Alternativo: Acceso al Transporte Público.....	14
Crédito PS 4.2: Transporte Alternativo: Almacén de Bicicletas y Vestuarios .....	15
Crédito PS 4.3: Transporte Alternativo: Vehículos de Baja Emisión y Combustible Eficiente .....	16
Crédito PS 4.4: Transporte Alternativo: Capacidad de Aparcamiento .....	17
Crédito PS 5.1: Desarrollo de la Parcela: Proteger o Restaurar el Hábitat .....	18
Crédito PS 5.2: Desarrollo de la Parcela: Maximizar el Espacio Abierto.....	19
Crédito PS 6.1: Diseño de Escorrentías: Control de Cantidad.....	20
Crédito PS 6.2: Diseño de Escorrentías: Control de Calidad .....	21
Crédito PS 7.1: Efecto Isla de Calor: No-Tejado .....	22
Crédito 7.2 PS: Efecto Isla de Calor: Tejado .....	23
Crédito 8 PS: Reducción de la Contaminación Lumínica .....	24
<b>Eficiencia en Agua .....</b>	<b>26</b>
Crédito EA 1.1: Jardinería Eficiente en Agua: Reducción del 50% .....	26
Crédito EA 1.2: Jardinería Eficiente en Agua: Uso de Agua No Potable o Sin Riego .....	27
Crédito EA 2: Tecnologías Innovadoras en Aguas Residuales .....	28
Crédito EA 3.1: Reducción del Uso de Agua: Reducción del 20%.....	29
Crédito EA 3.2: Reducción del Uso de Agua: Reducción del 30%.....	30
<b>Energía y Atmósfera.....</b>	<b>31</b>
Prerrequisito EYA 1: Recepción de los Principales Sistemas de Energía del Edificio.....	31
Prerrequisito EYA 2: Mínima Eficiencia Energética .....	33

Prerrequisito EYA 3: Gestión de los Refrigerantes Principales.....	34
Crédito EYA 1: Optimización de la Eficiencia Energética.....	35
Crédito EYA 2: Energía Renovable In-Situ .....	38
Crédito EYA 3: Recepción Mejorada .....	39
Crédito EYA 4: Gestión Mejorada de los Refrigerantes.....	41
Crédito EYA 5: Medición y Verificación .....	43
Crédito EYA 6: Energía Verde.....	44
<b>Materiales y Recursos.....</b>	<b>46</b>
Prerrequisito MR 1: Almacenamiento y Recogida de Reciclables .....	46
Crédito MR 1.1: Reutilización del Edificio: Mantener el 75% de los Muros, Forjados y Cubierta Existentes.....	47
Crédito MR 1.2: Reutilización del Edificio: Mantener el 95% de las Muros, Forjados y Cubierta Existentes.....	48
Crédito MR 1.3: Reutilización del Edificio: Mantener el 50% de los Elementos Interiores No Estructurales.....	49
Crédito MR 2.1: Gestión de Residuos de Construcción: Desviación del 50% de Vertederos .....	50
Crédito MR 2.2: Gestión de Residuos de Construcción: Desviación del 75% de Vertederos .....	51
Crédito MR 3.1: Reutilización de Materiales: 5% .....	52
Crédito MR 3.2: Reutilización de Materiales: 10% .....	53
Crédito MR 4.1: Contenido en Reciclados: 10% (post-consumidor + 1/2 pre- consumidor) .....	54
Crédito MR 4.2: Contenido en Reciclados: 20% (post-consumidor + 1/2 pre- consumidor) .....	55
Crédito MR 5.1: Materiales Regionales: 10% Extraídos, Procesados y Fabricados en la Región.....	56
Crédito MR 5.2: Materiales Regionales: 20% Extraídos, Procesados y Fabricados en la Región.....	57
Crédito MR 6: Materiales Rápidamente Renovables.....	58
Crédito MR 7: Madera Certificada .....	59

<b>Calidad Ambiental Interior</b> .....	<b>60</b>
Prerrequisito CA 1: Mínima Eficiencia CAI .....	60
Prerrequisito CA 2: Control del Humo del Tabaco Ambiental (HTA) .....	61
Crédito CA 1: Seguimiento de la Entrada de Aire Fresco.....	63
Crédito CA 2: Incremento de la Ventilación .....	64
Crédito CA 3.1: Plan de Gestión de Construcción CAI: Durante la Construcción .....	65
Crédito CA 3.2: Plan de Gestión de Construcción CAI: Antes de la Ocupación	66
Crédito CA 4.1: Materiales de Baja Emisión: Adhesivos y Sellantes.....	68
Crédito CA 4.2: Materiales de Baja Emisión: Pinturas y Recubrimientos.....	70
Crédito CA 4.3: Materiales de Baja Emisión: Sistemas de Moquetas.....	71
Crédito CA 4.4: Materiales de Baja Emisión: Productos de Maderas Compuestas y de Fibras Agrícolas.....	72
Crédito CA 5: Control de Fuentes Interiores de Productos Químicos y Contaminantes.....	73
Crédito CA 6.1: Capacidad de Control de los Sistemas: Iluminación.....	74
Crédito CA 6.2: Capacidad de Control de los Sistemas: Confort Térmico.....	75
Crédito CA 7.1: Confort Térmico: Diseño.....	76
Crédito CA 7.2: Confort Térmico: Verificación.....	77
Crédito CA 8.1: Luz Natural y Vistas: Luz Natural en el 75% de los Espacios...	78
Crédito CA 8.2: Luz Natural y Vistas: Vistas para el 90% de los Espacios .....	80
<b>Proceso de Innovación y Diseño</b> .....	<b>81</b>
Crédito ID 1-1.4: Innovación en el Diseño.....	81
Crédito ID 2: Profesional Acreditado LEED .....	82

# Lista de Comprobación del Edificio

## Parcelas Sostenibles

**14 Puntos Posibles**

Prerreq 1	<b>Prevención Contaminación Actividades Construcción</b>	Requerido
Crédito 1	<b>Selección de la Parcela</b>	1
Crédito 2	<b>Densidad Desarrollo y Conectividad Comunidad</b>	1
Crédito 3	<b>Redesarrollo Suelos Industriales Contaminados</b>	1
Crédito 4.1	<b>Transporte Alternativo, Acceso al Transporte Público</b>	1
Crédito 4.2	<b>Transporte Alternativo, Almacén Bicicletas y Vestuarios</b>	1
Crédito 4.3	<b>Transporte Alternativo, Vehículos Baja Emisión y Combustible</b>	1
Crédito 4.4	<b>Transporte Alternativo, Capacidad de Aparcamiento</b>	1
Crédito 5.1	<b>Desarrollo de la Parcela, Proteger o Restaurar el Hábitat</b>	1
Crédito 5.2	<b>Desarrollo de la Parcela, Maximizar el Espacio Abierto</b>	1
Crédito 6.1	<b>Diseño de la Escorrentía, Control de Cantidad</b>	1
Crédito 6.2	<b>Diseño de la Escorrentía, Control de Calidad</b>	1
Crédito 7.1	<b>Efecto Isla de Calor, No-Tejado</b>	1
Crédito 7.2	<b>Efecto Isla de Calor, Tejado</b>	1
Crédito 8	<b>Reducción de la Contaminación Lumínica</b>	1

## Eficiencia en Agua

**5 Puntos Posibles**

Crédito 1.1	<b>Jardinería Eficiente en Agua, Reducción del 50%</b>	1
Crédito 1.2	<b>Jardinería Eficiente en Agua, Uso No Potable o Sin Riego</b>	1
Crédito 2	<b>Tecnologías Innovadoras en Aguas Residuales</b>	1
Crédito 3.1	<b>Reducción del Uso del Agua, Reducción del 20%</b>	1
Crédito 3.2	<b>Reducción del Uso del Agua, Reducción del 30%</b>	1

## Energía y Atmósfera

**17 Puntos Posibles**

Prerreq 1	<b>Recepción Principales Sistemas Energéticos del Edificio</b>	Requerido
Prerreq 2	<b>Mínima Eficiencia Energética</b>	Requerido
Prerreq 3	<b>Gestión de los Refrigerantes Principales</b>	Requerido
Crédito 1	<b>Optimizar la Eficiencia Energética</b>	1–10
Crédito 2	<b>Energía Renovable In Situ</b>	1–3
Crédito 3	<b>Recepción Mejorada</b>	1
Crédito 4	<b>Gestión Mejorada de los Refrigerantes</b>	1
Crédito 5	<b>Medición y Verificación</b>	1
Crédito 6	<b>Energía Verde</b>	1

## Materiales y Recursos

**13 Puntos Posibles**

Prerreq 1	<b>Almacenamiento y Recogida de Reciclables</b>	Requerido
Crédito 1.1	<b>Reutilización Edificio, Mantener 75% Muros, Suelo y Tejado Existente</b>	1
Crédito 1.2	<b>Reutilización Edificio, Mantener 95% Muros, Suelo y Tejado Existente</b>	1

Crédito 1.3	<b>Reutilización Edificio, Mantener 50% Elementos Interior No-Estructurales</b>	1
Crédito 2.1	<b>Gestión Residuos Construcción, Desviar 50% del Vertedero</b>	1
Crédito 2.2	<b>Gestión Residuos Construcción, Desviar 75% del Vertedero</b>	1
Crédito 3.1	<b>Reutilización de Materiales, 5%</b>	1
Crédito 3.2	<b>Reutilización de Materiales, 10%</b>	1
Crédito 4.1	<b>Contenido en Reciclados, 10% (post-consumidor + 1/2 pre-consumidor)</b>	1
Crédito 4.2	<b>Contenido en Reciclados, 20% (post-consumidor + 1/2 pre-consumidor)</b>	1
Crédito 5.1	<b>Materiales Regionales, 10% Extraídos, Procesados y Fabricados en la Región</b>	1
Crédito 5.2	<b>Materiales Regionales, 20% Extraídos, Procesados y Fabricados en la Región</b>	1
Crédito 6	<b>Materiales Rápidamente Renovables</b>	1
Crédito 7	<b>Madera Certificada</b>	1

## Calidad Ambiental Interior

**15 Puntos Posibles**

Prerreq 1	<b>Mínima Eficiencia CAI</b>	Requerido
Prerreq 2	<b>Control del Humo de Tabaco Ambiental (HTA)</b>	Requerido
Crédito 1	<b>Seguimiento de la Entrada de Aire Fresco</b>	1
Crédito 2	<b>Aumento de la Ventilación</b>	1
Crédito 3.1	<b>Plan de Gestión de Construcción CAI, Durante Construcción</b>	1
Crédito 3.2	<b>Plan de Gestión de Construcción CAI, Antes de Ocupación</b>	1
Crédito 4.1	<b>Materiales de Baja Emisión, Adhesivos y Sellantes</b>	1
Crédito 4.2	<b>Materiales de Baja Emisión, Pinturas y Recubrimientos</b>	1
Crédito 4.3	<b>Materiales de Baja Emisión, Sistemas de Moquetas</b>	1
Crédito 4.4	<b>Materiales de Baja Emisión, Madera comp. y Prod. Fibras Agr.</b>	1
Crédito 5	<b>Control Fuentes Interiores Prod. Químicos y Contaminantes</b>	1
Crédito 6.1	<b>Capacidad de Control de Sistemas, Iluminación</b>	1
Crédito 6.2	<b>Capacidad de Control de Sistemas, Confort Térmico</b>	1
Crédito 7.1	<b>Confort Térmico, Diseño</b>	1
Crédito 7.2	<b>Confort Térmico, Verificación</b>	1
Crédito 8.1	<b>Luz Natural y Vistas, Luz Natural en el 75% de los Espacios</b>	1
Crédito 8.2	<b>Luz Natural y Vistas, Vistas para el 90% de los Espacios</b>	1

## Proceso de Innovación y Diseño

**5 Puntos Posibles**

Crédito 1.1	<b>Innovación en el Diseño</b>	1
Crédito 1.2	<b>Innovación en el Diseño</b>	1
Crédito 1.3	<b>Innovación en el Diseño</b>	1
Crédito 1.4	<b>Innovación en el Diseño</b>	1
Crédito 2	<b>Profesional Acreditado en LEED</b>	1

## Totales del Edificio

**69 Puntos Posibles**

Certificado: 26–32 puntos; Plata: 33–38 puntos; Oro: 39–51 puntos; Platino: 52–69 puntos

# Parcelas Sostenibles

## Prerrequisito PS 1: Prevención de la Contaminación en las Actividades de Construcción

Requerido

### **Propósito**

Reducir la contaminación procedente de las actividades de construcción mediante el control de la erosión del terreno, la sedimentación en las vías de agua y la generación de polvo transportado por el aire.

### **Requisitos**

Crear e implantar un Plan de Control de Erosión y Sedimentación (CES) para todas las actividades de la construcción asociadas al edificio. El Plan CES se adecuará a los requisitos de erosión y sedimentación del Plan de Control de Erosión y Sedimentación del CCVE<sup>1</sup> O las normas y códigos locales de control de erosión y sedimentación, las que sean más restrictivas. El Plan describirá las medidas implantadas para cumplir los siguientes objetivos:

- Prevenir la pérdida de suelo durante la construcción debida al flujo de escorrentía y/o la erosión por viento, incluyendo la protección de la tierra vegetal apilándola para su reutilización.
- Prevenir la sedimentación en el alcantarillado de escorrentías o arroyos que viertan sus aguas en la parcela.
- Prevenir la contaminación del aire con polvo y partículas de materia.

El Plan de Control de Erosión y Sedimentación (CES) perfila las estipulaciones necesarias para cumplir en la fase de proyecto y en la de obra con los requisitos de control de los sistemas de eliminación de las descargas de contaminantes en obra. Este plan CES se aplicará a cualquier tamaño que tenga la parcela<sup>2</sup>.

### **Tecnologías y Estrategias Potenciales**

Crear un Plan de Control de la Erosión y Sedimentación durante la fase de redacción del proyecto. Considerar el empleo de estrategias tales como la siembra temporal y permanente, el cobijado, los diques de tierra, vallas de limo, depósitos de sedimentación y estanques de sedimentación

---

<sup>1</sup> Basado en 2003 EPA Construction General Permit

<sup>2</sup> El Construcción General Permit (CGP) perfila las estipulaciones necesarias para cumplir la Fase I y la Fase II del programa National Pollutant Discharge Elimination System (NPDES). Mientras que el CGP sólo se aplica a parcelas con más de 4.000 m<sup>2</sup>, en LEED los requisitos se aplican a todos los edificios para conseguir los propósitos de este prerrequisito. La información sobre el PGC de EPA está disponible en: <http://cfpub.epa.gov/npdes/stormwater/cgp.cfm>

# Crédito PS 1: Selección de la Parcela

1 Punto

## Propósito

Evitar el desarrollo de parcelas inadecuadas y reducir el impacto medioambiental procedente de la localización de un edificio en una parcela determinada.

## Requisitos

No desarrollar edificios, elementos no vegetales de jardinería, carreteras o aparcamientos en partes de las parcelas que cumplan alguno de los criterios siguientes:

- Tierras de cultivo de primera calidad tal como son definidas por el Ministerio de Agricultura<sup>3</sup>.
- Terreno no desarrollado previamente cuya elevación sea menor de 1,5 metros por encima de la elevación de la avenida con período de retorno de 100 años como define el Ministerio de Fomento<sup>4</sup>.
- Terreno que está específicamente identificado como hábitat de cualquier especie que figure en las listas de especies amenazadas o en peligro de extinción.
- En un radio de 30 metros de humedales tal como son definidas por el Ministerio de Medioambiente<sup>5</sup> y humedales aislados de áreas de protección especial identificadas por normas locales o regionales, O a distancias comprometidas de humedales prescritas por regulaciones locales o regionales, tal como se definen en normas o leyes locales o regionales, lo que sea más restrictivo.
- Terreno previamente no desarrollado que esté en un radio de 15 metros de un cuerpo de agua, definido como mares, lagos, ríos, arroyos y afluentes que sustenten o puedan sustentar peces, un uso recreativo o industrial, consistente con la terminología del Ministerio de Medioambiente<sup>6</sup>.
- Terreno que previamente a su adquisición para el edificio fue parque natural, a no ser que un terreno de igual o mayor valor que el del parque sea aceptado como intercambio en la transacción por el propietario público del terreno (están exentos los edificios de las Autoridades de los Parques Naturales).

## Tecnologías y Estrategias Potenciales

Durante el proceso de selección de la parcela, dar preferencia a aquellas que no incluyan elementos sensibles ni tipos de terrenos restrictivos. Seleccionar una localización adecuada para el edificio y diseñar el edificio con la mínima huella posible para minimizar la perturbación de la parcela de aquellas áreas sensibles para el medioambiente identificadas anteriormente.

---

<sup>3</sup> En la versión USA esta basado en el Departamento de Agricultura de Estados Unidos en el Código de Regulaciones Federales de Estados Unidos, Título 7, Volumen 6, Partes 400 hasta 699, Sección 657,5 (citación 7CFR657.5)

<sup>4</sup> en la versión USA está basado en la definición de FEMA (Agencia Federal de Gestión de Emergencias)

<sup>5</sup> en la versión USA esta basado en el Código de Regulaciones Federales de Estados Unidos 40 CFR, Partes 230-233 y Parte 22,

<sup>6</sup> en la versión USA está basado en el Acta de Agua Limpia.

## Crédito PS 2: Densidad del Desarrollo y Conectividad de la Comunidad

1 Punto

### **Propósito**

Canalizar el desarrollo hacia áreas urbanas con infraestructura existente, proteger los terrenos cultivables y preservar el hábitat y los recursos naturales.

### **Requisitos**

#### OPCIÓN 1 — DENSIDAD DEL DESARROLLO

Construir o renovar el edificio en una parcela previamente desarrollada Y en una comunidad con una densidad mínima de 1,377 m<sup>2</sup>/m<sup>2</sup> neto (Nota: el cálculo de la densidad debe incluir el área del edificio que se va a construir y se debe basar en un desarrollo tipo de viviendas de PB+1 en el centro de ciudades).

O

#### OPCIÓN 2 — CONECTIVIDAD DE LA COMUNIDAD

Construir o renovar el edificio en una parcela previamente desarrollada Y en un radio de 800 metros de una zona residencial o barrio con una densidad media de 25 unidades por hectárea neta Y en un radio de 800 metros de al menos 10 Servicios Básicos Y con acceso para peatones entre el edificio y los servicios.

Los Servicios Básicos incluyen, pero no están limitados a:

- 1) Banco; 2) Lugar de Culto; 3) Alimentación; 4) Guardería; 5) Servicios de Limpieza; 6) Parque de Bomberos; 7) Peluquería y Centros de Estética; 8) Ferretería; 9) Lavandería; 10) Biblioteca; 11) Centro Médico y Odontológico; 12) Centros de Mayores; 13) Parque; 14) Farmacia; 15) Oficina de Correos; 16) Restaurante; 17) Colegio; 18) Supermercado; 19) Teatro; 20) Centro Cívico; 21) Gimnasio; 22) Museo.

La proximidad se determina dibujando un radio de 800 metros alrededor de la entrada principal del edificio en un plano de la parcela y contando los servicios dentro de dicho radio.

### **Tecnologías y Estrategias Potenciales**

Durante el proceso de selección de la parcela, dar preferencia a parcelas urbanas con accesos para peatones a diversos servicios.

## Crédito PS 3: Redesarrollo de Suelos Industriales Contaminados

1 Punto

### **Propósito**

Rehabilitar parcelas dañadas donde el desarrollo es complicado por contaminación medioambiental, reduciendo la presión sobre el terreno no desarrollado.

### **Requisitos**

Desarrollar una parcela documentada como contaminada (por medio de la catalogación del Ministerio de Medio Ambiente<sup>7</sup> o un Programa de Limpieza Voluntario local o regional) O una parcela definida como suelo industrial contaminado por una agencia de un gobierno local o regional.

### **Tecnologías y Estrategias Potenciales**

Durante el proceso de selección de la parcela, dar preferencia a parcelas industriales contaminadas. Identificar los incentivos fiscales y los ahorros en el coste de la propiedad. Coordinar los planes de desarrollo de la parcela con actividades de remediación, según sea necesario.

---

<sup>7</sup> En la versión USA es en base a la Valoración Medioambiental de Parcelas Fase II de ASTM E1903-97

## Crédito PS 4.1: Transporte Alternativo: Acceso al Transporte Público

1 Punto

### **Propósito**

Reducir la contaminación y los impactos en el desarrollo del terreno debidos al uso del automóvil.

### **Requisitos**

Localizar el edificio en un radio de 800 metros de un tren de cercanías, tren ligero, tranvía o estación de metro ya existente, o planificado y presupuestado.

O

Localizar el edificio en un radio de 400 metros de una o más paradas para dos o más líneas de autobuses públicos o de las compañías utilizables por los ocupantes del edificio.

### **Tecnologías y Estrategias Potenciales**

Llevar a cabo una encuesta sobre transportes de los futuros ocupantes del edificio para identificar las necesidades de transporte. Localizar el edificio cerca de transportes públicos.

## Crédito PS 4.2: Transporte Alternativo: Almacén de Bicicletas y Vestuarios

1 Punto

### **Propósito**

Reducir la contaminación y los impactos en el desarrollo del terreno debidos al uso del automóvil.

### **Requisitos**

Para edificios No Residenciales (oficinas, comerciales, industriales o institucionales), proporcionar aparca bicicletas seguros y/o guarda bicicletas (en un radio de 180 metros de una entrada del edificio) para el 5% o más de todos los usuarios del edificio (medido en períodos punta), Y, proporcionar duchas y vestuarios en el edificio, o en un radio de 180 metros de una entrada del edificio, para 0,5% del número de ocupantes Equivalentes a Tiempo Completo (ETC).

O

Para edificios Residenciales, proporcionar servicio de guarda bicicletas con seguridad cubierto para al menos el 15% o más de los ocupantes del edificio en lugar de instalaciones de vestuarios/duchas.

### **Tecnologías y Estrategias Potenciales**

Diseñar el edificio con instalaciones de apoyo al transporte tales como aparcamientos de bicicletas y servicios de vestuarios/duchas.

## Crédito PS 4.3: Transporte Alternativo: Vehículos de Baja Emisión y Combustible Eficiente

1 Punto

### **Propósito**

Reducir la contaminación y los impactos en el desarrollo del terreno debidos al uso del automóvil.

### **Requisitos**

#### OPCIÓN 1

Proporcionar vehículos de baja emisión y combustible eficiente para el 3% de los ocupantes Equivalentes a Tiempo Completo (ETC) Y proporcionar aparcamiento preferente para estos vehículos.

O

#### OPCIÓN 2

Proporcionar aparcamiento preferente para vehículos de baja emisión y combustible eficiente para el 5% de la capacidad total del aparcamiento de la parcela.

O

#### OPCIÓN 3

Instalar estaciones de servicio para combustibles alternativos para el 3% de la capacidad total de aparcamiento de vehículos de la parcela (las estaciones de servicio para combustibles líquidos o gaseosos deben estar ventiladas por separado o localizadas en el exterior).

*Para el propósito de este crédito, los vehículos de baja emisión y eficientes en combustible se definen como vehículos que o bien están clasificados como Vehículos de Emisión Cero (VEC) por California Air Resources Board o han logrado una puntuación verde mínima de 40 en la guía anual de clasificación de vehículos de American Council for an Energy Efficient Economy (ACEEE) o el criterio del ministerio de Economía e Industria o Medioambiente Español, el que sea más restrictivo.*

*“Aparcamiento Preferente” se refiere a plazas de aparcamiento que están lo más próximas posible a la entrada principal del edificio (a excepción de espacios destinados a minusválidos) o tarjetas de aparcamiento proporcionados a un precio más barato.*

### **Tecnologías y Estrategias Potenciales**

Proporcionar instalaciones de apoyo al transporte tales como estaciones de servicio de combustibles alternativos. Considerar la posibilidad de compartir los costes y beneficios de estas estaciones con los vecinos.

## Crédito PS 4.4: Transporte Alternativo: Capacidad de Aparcamiento

1 Punto

### **Propósito**

Reducir la contaminación y los impactos en el terreno debidos al uso de vehículos con un solo ocupante.

### **Requisitos**

#### OPCIÓN 1 — NO-RESIDENCIAL

- Dimensionar la capacidad de aparcamiento para cumplir, pero no exceder, los requisitos mínimos locales para la zona, Y, proporcionar aparcamiento preferente a coches y furgonetas con dos o más ocupantes para el 5% de los espacios de aparcamiento totales disponibles.

O

#### OPCIÓN 2 — NO-RESIDENCIAL

Para edificios que proporcionan aparcamiento a menos del 5% de los ocupantes ETC del edificio:

- Proporcionar aparcamiento preferente a coches y furgonetas con dos o más ocupantes, marcados como tales, para el 5% de los espacios de aparcamientos totales disponibles.

O

#### OPCIÓN 3 — RESIDENCIAL

- Dimensionar la capacidad de aparcamiento para no exceder los requisitos mínimos locales de zona, Y, proporcionar infraestructura y programas de apoyo para facilitar el uso compartido de vehículos tales como áreas de parada de furgonetas con varios ocupantes, aparcamiento designado para coches con dos o más ocupantes, o servicios de coches compartidos, andenes de viajeros, y servicios de mini-buses hasta el transporte público.

O

#### OPCIÓN 4 – TODOS

No proporcionar nuevo aparcamiento.

*“Aparcamiento Preferente” se refiere a plazas de aparcamiento que están lo más próximas posible a la entrada principal del edificio (excluidos los espacios designados para minusválidos) o pases de aparcamiento a precio barato.*

### **Tecnologías y Estrategias Potenciales**

Minimizar el tamaño del espacio de aparcamiento/garaje. Considerar la posibilidad de compartir las instalaciones de aparcamiento con los edificios adyacentes. Considerar alternativas que limiten el uso de vehículos con un sólo ocupante.

## Crédito PS 5.1: Desarrollo de la Parcela: Proteger o Restaurar el Hábitat

1 Punto

### **Propósito**

Conservar las áreas naturales existentes y restaurar las áreas dañadas para proporcionar hábitat y promover la biodiversidad.

### **Requisitos OPCIÓN 1**

En parcelas no contaminadas, limitar toda la perturbación de la parcela a 12 metros a partir del perímetro del edificio; 3 metros a partir de la superficie de aceras, patios, aparcamiento en superficie e instalaciones menores de 30,5 cm. de diámetro; 4,5 metros a partir de bordillos de las vías principales y zanjas de los ramales de los servicios principales; y 7,7 metros a partir de áreas construidas con superficies permeables (tales como áreas con pavimentos permeables, instalaciones para la detención de escorrentía y campos de juego) que requieran áreas adicionales de colchón para limitar la compacidad en el área construida.

O

### **OPCIÓN 2**

En parcelas previamente desarrolladas o parcelas niveladas, restaurar o proteger un mínimo del 50% del área de la parcela (excluyendo la huella del edificio) con vegetación autóctona o adaptada. Las plantas autóctonas/adaptadas deben ser plantas propias de una localidad o tipo de cultivo nativo que están adaptados al clima local y no se consideran especies invasoras ni maleza nociva. Los edificios que obtengan el PS Crédito 2 y usen superficies de cubiertas vegetadas pueden aplicar la superficie de cubierta vegetada para este cálculo si las plantas responden a la definición de autóctonas/adaptadas.

*Las parcelas no contaminadas son aquellas que no han sido previamente desarrolladas o niveladas y permanecen en su estado natural. Las parcelas previamente desarrolladas son aquellas que previamente contenían edificios, carreteras, aparcamientos, o fueron niveladas o alteradas directamente por las actividades humanas.*

### **Tecnologías y Estrategias Potenciales**

En parcelas no contaminadas, realizar un levantamiento topográfico para identificar los elementos de la parcela y adoptar un plan general para el desarrollo de la parcela del edificio. Localizar con cuidado el edificio en la parcela para minimizar la perturbación de los ecosistemas existentes y diseñar el edificio para minimizar su huella. Se incluyen estrategias como la planificación del edificio en vertical, la construcción subterránea del aparcamiento y compartir instalaciones con los vecinos. Establecer unos límites claramente marcados para la construcción para minimizar la perturbación de la parcela existente y restaurar previamente las áreas degradadas hasta su estado natural. Para parcelas previamente desarrolladas, utilizar agencias gubernamentales locales y regionales, consultores, servicios de formación, y asociaciones de plantas autóctonas y recursos para la selección de materiales de plantas autóctonas o adaptadas apropiadas. Prohibir materiales de plantas listadas como invasoras o especies de maleza nocivas. Las especies de plantas autóctonas/adaptadas que requieren un riego mínimo o ningún riego después de su plantación, no requieren un mantenimiento activo como siega o tratamiento con productos químicos como fertilizantes, pesticidas o herbicidas, y proporcionan valor de hábitat y promueven la biodiversidad evitando la plantación de monocultivos.

## Crédito PS 5.2: Desarrollo de la Parcela: Maximizar el Espacio Abierto

1 Punto

### **Propósito**

Proporcionar un alto grado de espacio abierto en relación con el desarrollo de la huella con el fin de promover la biodiversidad.

### **Requisitos**

#### OPCIÓN 1

Reducir la huella del desarrollo (definida como el área total de la huella del edificio, elementos sólidos de la jardinería, carretera de acceso y aparcamiento) y/o proporcionar espacio abierto ajardinado dentro de los límites del proyecto para exceder los requisitos de espacio abierto de la zonificación local para la parcela en un 25%.

O

#### OPCIÓN 2

Para áreas sin requisitos de ordenanza de zonificación local (ej., campus de universidades, bases militares), disponer un área, adyacente al edificio, de espacio abierto ajardinado que sea igual a la huella del edificio.

O

#### OPCIÓN 3

Donde exista una ordenanza de zonificación, pero no haya requisitos de espacio abierto (cero), disponer un espacio abierto ajardinado igual al 20% del área de la huella total del edificio.

#### TODAS LAS OPCIONES:

- Para edificios localizados en áreas urbanas que obtengan el Crédito PS 2, las áreas de cubierta vegetada pueden contribuir al cumplimiento del crédito.
- Para edificios localizados en áreas urbanas que obtengan el Crédito PS 2, las áreas con jardinería no vegetal que favorezcan el uso peatonal pueden contribuir al cumplimiento del crédito. Para tales edificios, se debe ajardinar con vegetales un mínimo del 25% del espacio abierto.
- Los humedales o estanques naturales se pueden considerar espacio abierto si el gradiente de las orillas tiene una media de 1:4 (vertical: horizontal) o menos y están vegetadas.

### **Tecnologías y Estrategias Potenciales**

Realizar un levantamiento topográfico para identificar los elementos de la parcela y adoptar un plan general para el desarrollo de la parcela del edificio. Seleccionar una localización del edificio adecuada y diseñar el edificio con una huella mínima para minimizar la perturbación de la parcela. Se incluyen estrategias como planificar el edificio en vertical, construir el aparcamiento subterráneo y compartir instalaciones con vecinos para maximizar el espacio abierto de la parcela.

## Crédito PS 6.1: Diseño de Escorrentías: Control de Cantidad

1 Punto

### **Propósito**

Limitar la perturbación de la hidrología de los cursos naturales de agua reduciendo la cubierta impermeable, incrementando la infiltración in-situ, reduciendo o eliminando la contaminación procedente del flujo de la escorrentía, y eliminando los contaminantes.

### **Requisitos**

#### CASO 1 — LA IMPERMEABILIDAD EXISTENTE ES MENOR O IGUAL AL 50%

Implantar un plan de gestión de escorrentía que prevenga que el caudal y el volumen punta del post-desarrollo exceda el caudal y el volumen punta del pre-desarrollo para la tormenta de cálculo de 24 horas con periodo de retorno de uno y de dos años.

O

Implantar un plan de gestión de escorrentía que proteja los canales receptores de las corrientes de una excesiva erosión implantando una estrategia de protección de los canales receptores de las corrientes y unas estrategias de control del volumen.

O

#### CASO 2 — LA IMPERMEABILIDAD EXISTENTE ES MAYOR DEL 50%

Implantar un plan de gestión de escorrentía que dé como resultado una disminución del 25% del volumen de escorrentía para la precipitación en 24 horas con período de retorno de dos años.

### **Tecnologías y Estrategias Potenciales**

Diseñar la parcela del edificio para mantener los flujos naturales de escorrentía favoreciendo la infiltración. Especificar cubiertas vegetadas, pavimentos permeables, y otras medidas para minimizar las superficies impermeables. Reutilizar los volúmenes de escorrentía generados para usos no-potables como riego de jardines, descarga de lavabos y urinarios y servicios de protección contra incendios.

## Crédito PS 6.2: Diseño de Escorrentías: Control de Calidad

1 Punto

### **Propósito**

Limitar la perturbación y la contaminación de flujos naturales de agua gestionando el exceso de escorrentía.

### **Requisitos**

Implantar un plan de gestión de escorrentía que reduzca la cubierta impermeable, promueva la infiltración, y capture y trate el exceso de escorrentía procedente del 90% de las precipitaciones<sup>8</sup> medias anuales usando las Mejores Prácticas de Gestión (MPG) aceptables.

Las MPG usadas para tratar las escorrentías deben ser capaces de eliminar el 80% de la media anual post-desarrollo de la carga de Sólidos Totales Suspendidos (STS) basada en informes de seguimiento existentes. Se consideran las MPG para cumplir estos criterios si (1) están diseñadas de acuerdo con normas y especificaciones procedentes de un programa local o regional o que han adoptado estos estándares de eficiencia, o (2) existen datos de campo del seguimiento de la eficiencia demostrando el cumplimiento de los criterios. Los datos deben adecuarse a protocolos aceptados por el Consejo<sup>9</sup> para el seguimiento de las MPG.

### **Tecnologías y Estrategias Potenciales**

Usar superficies alternativas (i.e., cubiertas vegetadas, pavimentos permeables o pavimentos de rejilla) y técnicas no-estructurales (i.e., jardines de lluvia, cunetas drenantes vegetadas, discontinuidad de las zonas impermeables, reciclado del agua de lluvia) para reducir la impermeabilidad y promover la infiltración reduciendo por tanto las cargas de contaminantes.

Usar estrategias de diseño sostenible (i.e., Desarrollo de Bajo Impacto, Diseño Medioambientalmente Sensible) para diseñar sistemas integrados de tratamiento natural y mecánico tales como humedales construidos, filtros vegetales, y canales abiertos para tratar el exceso de escorrentías.

---

<sup>8</sup> Se considerarán tres climas diferentes distintos que influyen la naturaleza y cantidad de precipitación que se produce anualmente. Las cuencas húmedas se definen como aquellas que reciben al menos 1.000 mm. de lluvia al año, las cuencas semi-áridas reciben entre 500 y 1.000 mm. de lluvia al año, y las cuencas áridas reciben menos de 500 mm. de precipitación al año. Para este crédito, el 90% de la precipitación media anual es equivalente al tratamiento del exceso de escorrentía a partir de:

- (a) Cuencas húmedas – 25,4 mm. de lluvia;
- (b) Cuencas semi-áridas – 19,1 mm. de lluvia ; y
- (c) Cuencas áridas – 12,7 mm. de lluvia.

<sup>9</sup> Está adaptado del Technology Acceptance Reciprocity Partnership [TARP], Washington State Department of Ecology.

## Crédito PS 7.1: Efecto Isla de Calor: No-Tejado

1 Punto

### **Propósito**

Reducir las islas de calor (diferencias de gradiente térmico entre áreas desarrolladas y no desarrolladas) para minimizar el impacto en el microclima y el hábitat humano y de la vida salvaje.

### **Requisitos**

#### OPCIÓN 1

Proporcionar cualquier combinación de las siguientes estrategias para el 50% de los elementos sólidos (incluyendo carreteras, aceras, patios y aparcamientos):

- Sombra (dentro de los 5 años desde la ocupación)
- Materiales Pavimentación con un Índice de Reflectancia Solar (IRS)<sup>10</sup> de al menos 29
- Sistema de pavimentación de rejilla abierta

O

#### OPCIÓN 2

Colocar un mínimo del 50% de los espacios de aparcamiento bajo una cubierta (definidos como subterráneos, debajo de una estructura de sombra, debajo de una cubierta, o debajo de un edificio). Cualquier tipo de tejado usado para dar sombra o cubrir el aparcamiento debe tener un IRS de al menos 29.

### **Tecnologías y Estrategias Potenciales**

Utilizar superficies de sombra construidas en la parcela con características de jardinería y emplear materiales de alta reflectancia para los elementos no vegetales de la jardinería. Considerar la posibilidad de reemplazar las superficies construidas (i.e. cubiertas, carreteras, aceras, etc.) con superficies vegetadas tales como cubiertas vegetadas y pavimentos de rejilla abierta o materiales específicos de alto albedo para reducir la absorción de calor.

---

<sup>10</sup> El Índice de Reflectancia Solar (IRS) es una medida de la capacidad de la superficie construida para reflejar el calor solar, como se demuestra por un ligero aumento de temperatura. Se define de forma que un estándar negro (reflectancia 0.05, emitancia 0.90) sea 0 y un estándar blanco (reflectancia 0.80, emitancia 0.90) sea 100. Para calcular el IRS para un material dado, obtener el valor de reflectancia y emitancia para el material. El IRS se calcula según ASTM E 1980-01. La Reflectancia se mide en función de ASTM E 903, ASTM E 1918, o ASTM C 1549. La Emitancia se mide según ASTM E 408 o ASTM C 1371. Los valores por defecto para algunos materiales están disponibles en la Guía de Referencia LEED-NC v2.2.

## Crédito PS 7.2: Efecto Isla de Calor: Tejado

1 Punto

### Propósito

Reducir las islas de calor (diferencias de gradiente térmico entre áreas desarrolladas y no desarrolladas) para minimizar el impacto en el microclima y el hábitat humano y de la vida salvaje.

### Requisitos

#### OPCIÓN 1

Usar materiales para la cubierta con un Índice de Reflectancia Solar (IRS)<sup>11</sup> igual o mayor que los valores de la tabla que figura a continuación para un mínimo del 75% de la superficie de la cubierta.

O

#### OPCIÓN 2

Instalar una cubierta vegetada para al menos el 50% del área de tejado.

O

#### OPCIÓN 3

Instalar superficies de cubierta de alto albedo y vegetadas que, combinadas, cumplan los siguientes criterios:

$$(\text{Área de la cubierta IRS}/0,75) + (\text{Área de la cubierta vegetada}/0,5) \geq \text{Área Total Cubierta}$$

Tipo de Cubierta	Pendiente	IRS
Cubierta de Baja Inclinación	$\leq 2:12$	78
Cubierta de Alta Inclinación	$> 2:12$	29

### Tecnologías y Estrategias Potenciales

Considerar la instalación de tejados de alto-albedo y vegetados para reducir la absorción de calor. El IRS se calcula de acuerdo con ASTM E 1980. La Reflectancia se mide de acuerdo con ASTM E 903, ASTM E 1918, o ASTM C 1549. La Emitancia se mide de acuerdo con ASTM E 408 o ASTM C 1371. Los valores por defecto están disponibles en la Guía de Referencia LEED-NC v2.2. La información sobre el producto está disponible en la página Web de Cool Roof Rating Council, en [www.coolroofs.org](http://www.coolroofs.org).

---

<sup>11</sup> El Índice de Reflectancia Solar (IRS) es una medida de la capacidad de la superficie construida para reflejar el calor solar, mostrado por una pequeña elevación de la temperatura. Se define de forma que un estándar negro (reflectancia 0.05, emitancia 0.90) sea 0 y un estándar blanco (reflectancia 0.80, emitancia 0.90) sea 100. Para calcular el IRS para un material dado, obtener el valor de reflectancia y emitancia para material. El IRS se calcula de acuerdo con ASTM E 1980. La reflectancia se mide de acuerdo con ASTM E 903, ASTM E 1918, o ASTM C 1549. La emitancia se mide de acuerdo con ASTM E 408 o ASTM C 1371.

## Crédito PS 8: Reducción de la Contaminación Lumínica

1 Punto

### **Propósito**

Minimizar la luz que traspasa el límite del edificio y de la parcela, reducir el resplandor del cielo para incrementar el acceso a la visión del cielo nocturno, mejorar la visibilidad nocturna a través de la reducción del deslumbramiento, y reducir el impacto del desarrollo en el entorno nocturno.

### **Requisitos**

#### PARA ILUMINACIÓN INTERIOR

El ángulo que produce el lumen máximo de cada luminaria interior localizada en el edificio deberá interceptar con las superficies opacas interiores del edificio y no permitirá la salida de luz al exterior a través de las ventanas.

O

Toda la iluminación interior de no-emergencia se controlará automáticamente para apagarse durante las horas no laborables. Proporcionar capacidad manual para anularlo en las horas fuera del horario de trabajo.

Y

#### PARA ILUMINACIÓN EXTERIOR

Sólo áreas con iluminación como se requiera para seguridad y confort. No exceder el 80% de las densidades de intensidad de iluminación para las áreas exteriores y el 50% para las fachadas y elementos de la jardinería tal como se definen en la Norma ASHRAE/IESNA 90.1-2004, Sección de Iluminación Exterior, sin correcciones.

Todos los edificios se clasificarán bajo una de las zonas siguientes, como define IESNA RP-33, y seguirán todos los requisitos para dicha zona específica:

#### **LZ1 — Oscuro (Parques y Medios Rurales)**

Diseñar la iluminación exterior de forma que todas las luminarias montadas de la parcela y el edificio produzcan un valor de iluminancia inicial máximo no mayor de 0,108 lm/m<sup>2</sup> horizontal y vertical en el límite de la parcela y fuera de dicho límite. Documentar que el 0% de los lúmenes totales iniciales de la instalación diseñada se emiten en un ángulo de 90 grados o mayor respecto al nadir (hacia abajo).

#### **LZ2 — Bajo (Áreas Residenciales)**

Diseñar la iluminación exterior para que todas las luminarias montadas de la parcela y el edificio produzcan un valor máximo inicial de iluminancia no mayor de 0,108 lm/m<sup>2</sup> horizontal y vertical en el límite de la parcela y no mayor de 0,108 lm/m<sup>2</sup> horizontal 3 metros más allá del límite de la parcela. Documentar que no más del 2% de los lúmenes totales iniciales de la instalación diseñada son emitidos con un ángulo de 90 grados o mayor respecto al nadir (hacia abajo). Para los límites de la parcela que lindan con servidumbres de paso públicas, los requisitos de traspaso de luz pueden cumplirse hasta el límite del bordillo en lugar de hasta el límite de la parcela.

### **LZ3 — Medio (Comercial/Industrial, Residencial de Alta Densidad)**

Diseñar la iluminación exterior para que todas las luminarias montadas de la parcela y el edificio produzcan un valor máximo inicial de iluminancia no mayor de 2,150 lm/m<sup>2</sup> horizontal y vertical en el límite de la parcela y no mayor de 0,108 lm/m<sup>2</sup> horizontal 4,5 metros más allá de la parcela. Documentar que no más del 5% de los lúmenes totales iniciales de la instalación diseñada son emitidos con un ángulo de 90 grados o mayor con respecto al nadir (hacia abajo). Para los límites de la parcela que lindan con servidumbres de paso públicas, los requisitos de traspaso de luz pueden ser cumplidos en relación con el límite del bordillo en lugar del límite de la parcela.

### **LZ4 — Alto (Centros Principales de la Ciudad, Distritos de Ocio)**

Diseñar la iluminación exterior para que todas las luminarias montadas de la parcela y el edificio produzcan un valor máximo inicial de iluminancia no mayor de 6,450 lm/m<sup>2</sup> horizontal y vertical en el límite de la parcela y no mayor de 0,108 lm/m<sup>2</sup> horizontal 4,5 metros más allá de la parcela. Documentar que no más del 10% de los lúmenes totales iniciales diseñados para la parcela se emiten con un ángulo de 90 grados o mayor respecto al nadir (hacia abajo). Para límites de la parcela que lindan con servidumbres de paso públicas, los requisitos de traspaso de luz pueden cumplirse con relación al límite del bordillo en lugar del límite de la parcela.

### **Tecnologías y Estrategias Potenciales**

Adoptar criterios de iluminación de la parcela para mantener niveles seguros de iluminación mientras que se evitan la iluminación del exterior de la parcela y la contaminación lumínica del cielo nocturno. Minimizar la iluminación de la parcela donde sea posible y hacer un modelo de iluminación de la parcela usando un modelo informático. Entre las tecnologías para reducir la contaminación lumínica se incluyen luminarias de cortocircuito completo, superficies de baja reflectancia y focos de bajo ángulo.

# Eficiencia en Agua

Crédito EA 1.1: Jardinería Eficiente en Agua: Reducción del 50%

1 Punto

## **Propósito**

Limitar o eliminar el uso de agua potable, u otros recursos hídricos naturales disponibles de agua superficial o subterránea en o cerca de la parcela del edificio, para riego de los jardines.

## **Requisitos**

Reducir el consumo de agua potable para riego un 50% respecto a un caso calculado en función de la línea base para el centro del verano.

Las reducciones se atribuirán a una combinación de los siguientes puntos:

- Factor de especies de las plantas
- Eficiencia del riego
- Uso de agua de lluvia recogida
- Uso de aguas residuales recicladas
- Uso de agua tratada y transportada por una agencia pública específicamente para usos no potables

## **Tecnologías y Estrategias Potenciales**

Realizar un análisis de suelo/clima para determinar las plantas apropiadas y diseñar la jardinería con plantas autóctonas o adaptadas para reducir o eliminar los requisitos de riego. Donde se requiera riego, usar equipos de alta eficiencia y/o controladores en función del clima.

## Crédito EA 1.2: Jardinería Eficiente en Agua: Uso de Agua No Potable o Sin Riego

1 Punto además del correspondiente al Crédito EA 1.1

### **Propósito**

Eliminar el uso de agua potable, o de otros recursos disponibles de agua natural en superficie o subterránea que estén en o cerca de la parcela del proyecto, para riego de la jardinería.

### **Requisitos**

Conseguir el Crédito EA 1.1.y:

Usar sólo lluvia recogida, aguas residuales recicladas, aguas grises recicladas, o agua tratada y transportada por una agencia pública específicamente para usos no potables para riego.

O

Instalar una jardinería que no requiera sistemas permanentes de riego. Los sistemas temporales de riego usados para la primera plantación están permitidos sólo si se eliminan al año de la instalación de la jardinería.

### **Tecnologías y Estrategias Potenciales**

Realizar un análisis de suelo/clima para determinar los tipos de jardinería apropiados y diseñar la jardinería con plantas autóctonas para reducir o eliminar los requisitos de riego permanente. Considerar el uso de agua de escorrentía, aguas grises, y/o agua de condensación para el riego.

## Crédito EA 2: Tecnologías Innovadoras en Aguas Residuales

1 Punto

### **Propósito**

Reducir la generación de aguas residuales y la demanda de agua potable, mientras se incrementa la recarga del acuífero local.

### **Requisitos**

#### OPCIÓN 1

Reducir el uso de agua potable para el transporte de las aguas residuales del edificio un 50% a través del uso de instalaciones conservadoras de agua (sanitarios, urinarios) o agua no-potable (lluvia recogida, aguas grises recicladas, y aguas residuales tratadas in situ o por el municipio).

O

#### OPCIÓN 2

Tratar el 50% de las aguas residuales in-situ según normas terciarias. El agua tratada debe ser infiltrada o usada in-situ.

### **Tecnologías y Estrategias Potenciales**

Especificar las instalaciones de alta eficiencia y las instalaciones secas tales como sistemas de sanitarios de compostaje y urinarios sin agua para reducir los volúmenes de aguas residuales. Considerar la reutilización de aguas de escorrentía o aguas grises para el transporte de aguas residuales o sistemas de tratamiento de aguas residuales (mecánicos y/o naturales). Entre las opciones para el tratamiento de aguas residuales in-situ están los sistemas compactos de eliminación de nutrientes biológicos, humedales artificiales, y sistemas de filtración de alta eficiencia.

## Crédito EA 3.1: Reducción del Uso de Agua: Reducción del 20%

1 Punto

### **Propósito**

Maximizar la eficiencia en agua en los edificios para reducir la carga del suministro municipal de agua potable y los sistemas de aguas residuales.

### **Requisitos**

Emplear estrategias que en conjunto usen el 20% menos de agua que el uso de línea base calculado para el edificio (sin incluir el riego) después de cumplir los requisitos de eficiencia de instalaciones de fontanería<sup>12</sup>. Los cálculos se basan en el uso estimado por parte de los ocupantes e incluirán sólo las siguientes instalaciones (las que se apliquen en el edificio): sanitarios, urinarios, grifos de lavabos, duchas y fregaderos de cocinas.

### **Tecnologías y Estrategias Potenciales**

Usar instalaciones de alta eficiencia, instalaciones secas tales como sistemas de sanitarios de compostaje y urinarios sin agua, y sensores de presencia para reducir la demanda de agua potable. Considerar la reutilización de aguas de escorrentía y aguas grises para aplicaciones no-potables tales como descargas de sanitarios y urinarios y protección contra incendios.

---

<sup>12</sup> Los requisitos están basados en el Energy Policy Act of 1992 del DOE.

## Crédito EA 3.2: Reducción del Uso de Agua: Reducción del 30%

1 Punto además del Crédito EA 3.1

### **Propósito**

Maximizar la eficiencia en agua en los edificios para reducir la carga del suministro de agua municipal y de los sistemas de aguas residuales.

### **Requisitos**

Emplear estrategias que en conjunto usen un 30% menos de agua que el uso de agua de la línea base calculado para el edificio (sin incluir riego) después de cumplir los requisitos de eficiencia de las instalaciones de fontanería<sup>13</sup>. Los cálculos se basan en el consumo estimado de los ocupantes y sólo incluirá las siguientes instalaciones (aplicables al edificio): sanitarios, urinarios, grifos de lavabos, duchas y fregaderos de cocinas.

### **Tecnologías y Estrategias Potenciales**

Usar instalaciones de alta eficiencia, instalaciones secas tales como sanitarios de compostaje y urinarios sin agua, y sensores de presencia para reducir la demanda de agua potable. Considerar la reutilización de agua de escorrentía y aguas grises para aplicaciones no potables tales como descargas de sanitarios y urinarios, sistemas mecánicos y protección contra incendios.

---

<sup>13</sup> Los requisitos están basados en el Energy Policy Act of 1992 del DOE.

# Energía y Atmósfera

## Prerrequisito EYA 1: Recepción de los Principales Sistemas de Energía del Edificio

Requerido

### Propósito

Verificar que los sistemas del edificio relacionados con la energía se han instalado, calibrado y tienen la eficiencia adecuada según los requisitos del propietario para el edificio, las bases del proyecto y los documentos de construcción.

### Beneficios de la Recepción

Los beneficios de la recepción incluyen el uso reducido de energía, menores costes de operación, disminución de las llamadas para cumplir el período de garantía al contratista, mejor documentación del edificio, mejora de la productividad de los ocupantes, y verificación de que los sistemas tienen la eficiencia adecuada según los requisitos del propietario para el edificio.

### Requisitos

El equipo de recepción completará las siguientes actividades del proceso de recepción, de acuerdo con la Guía de Referencia LEED-NC 2.2.

- 1) Designar una persona como Autoridad de Recepción (AxR) para dirigir, revisar y supervisar la finalización de las actividades del proceso de recepción.
  - a. La AxR documentará que tiene experiencia como autoridad de recepción en al menos dos proyectos de edificios.
  - b. La persona que trabaje como AxR será independiente de la redacción del proyecto y de la gestión de la construcción (Project/Construction Management), aunque pueden ser empleados de las firmas que proporcionan dichos servicios pero que no trabajan para el propietario en otros proyectos o en el objeto de certificación. La AxR puede ser un empleado o consultor cualificado del Propietario.
  - c. La AxR informará de los resultados, averiguaciones y recomendaciones directamente al propietario.
  - d. Para proyectos menores de 4.500 m<sup>2</sup> brutos s/r, la AxR puede incluir personas cualificadas en los equipos de proyecto o construcción que tengan la experiencia requerida.
- 2) El propietario documentará sus Requisitos de Proyecto del Propietario (RPP). El equipo de proyecto desarrollará las Bases del Diseño (BDD). La AxR revisará estos documentos para conseguir que sean claros y completos. El Propietario y el equipo de proyecto serán responsables de las actualizaciones de sus respectivos documentos.
- 3) Desarrollar e incorporar los requisitos de la recepción en los documentos de construcción
- 4) Desarrollar e implantar un plan de recepción.
- 5) Verificar la instalación y la eficiencia de los sistemas para que puedan ser recibidos adecuadamente.
- 6) Completar un informe resumen de recepción.

## Sistemas Recibidos

Las actividades del proceso de recepción se completarán, como mínimo, para los siguientes sistemas relacionados con la energía:

- Sistemas de calefacción, ventilación, aire acondicionado y refrigeración (CVAC&R) (mecánicos y pasivos) y sus controles asociados:
- Controles de iluminación y luz natural
- Sistemas de agua caliente sanitaria
- Sistemas de energía renovable (eólica, solar, etc.)

## Tecnologías y Estrategias Potenciales

Se anima a los propietarios a buscar individuos cualificados para liderar el proceso de recepción. Las personas cualificadas se identifican como aquellas que poseen un alto nivel de experiencia en las siguientes áreas:

- Proyecto, instalación y funcionamiento de sistemas energéticos
- Planificación de la Recepción y Gestión de procesos
- Experiencia práctica en eficiencia de sistemas energéticos, interacción, puesta en marcha, equilibrado, pruebas y ensayos, localización de averías, procedimientos de operación, y mantenimiento
- Conocimiento del control automático de los sistemas energéticos

Se anima a los propietarios a considerar la inclusión de sistemas de uso de agua, sistemas del envoltorio del edificio y otros que se consideren adecuados dentro del alcance del plan de recepción. El envoltorio del edificio es un componente importante de una instalación que incide en el consumo de energía, el confort de los ocupantes y la calidad del aire interior. Aunque no se requiere la recepción del envoltorio para obtener la certificación LEED, un propietario puede conseguir ahorros financieros significativos y la reducción de riesgos derivados de una pobre calidad del aire interior incluyendo la recepción del envoltorio del edificio.

La Guía de Referencia LEED-NC 2.2 proporciona una guía con el rigor esperado para consultar los siguientes elementos de este prerrequisito:

- Requisitos de proyecto del Propietario
- Bases del diseño
- Plan de recepción
- Especificaciones de la recepción
- Documentación de verificación de la eficiencia
- Informe de recepción

## Prerrequisito EYA 2: Mínima Eficiencia Energética

Requerido

### **Propósito**

Establecer el mínimo nivel de eficiencia energética para los sistemas y el edificio propuesto

### **Requisitos**

Diseñar el proyecto del edificio para cumplir los siguientes criterios—

- Las cláusulas obligatorias (Secciones 5.4, 6.4, 7.4, 8.4, 9.4 y 10.4) de la Norma ASHRAE/IESNA 90.1-2004 (sin enmiendas); y
- Los requisitos preceptivos (Secciones 5.5, 6.5, 7.5 y 9.5) o requisitos de eficiencia (Sección 11) de la Norma ASHRAE/IESNA 90.1-2004 (sin enmiendas).

### **Tecnologías y Estrategias Potenciales**

Diseñar el envoltorio del edificio, CVAC, iluminación y otros sistemas para maximizar la eficiencia energética. El Manual del Usuario de ASHRAE 90.1-2004 contiene hojas de trabajo que se pueden utilizar para documentar el cumplimiento de este prerrequisito. Para edificios que persigan la obtención de puntos según el Crédito EA 1, se puede usar un modelo de simulación por ordenador para confirmar la satisfacción de este prerrequisito.

Si un código local ha demostrado una equivalencia cuantitativa y textual siguiendo, como mínimo, el proceso de normalización del Departamento de Energía de USA (DOE) para la determinación de la energía comercial, entonces se puede usar para satisfacer este prerrequisito en lugar de ASHRAE 90.1-2004. Se pueden encontrar más detalles sobre el proceso DOE para la determinación del código de energía en edificios comerciales en [www.energycodes.gov/implement/determinations\\_com.stm](http://www.energycodes.gov/implement/determinations_com.stm).

## Prerrequisito EYA 3: Gestión de los Refrigerantes Principales

Requerido

### **Propósito**

Reducir el ozono, contribuir a su reducción drástica.

### **Requisitos**

No utilizar refrigerantes con CFC en los nuevos sistemas básicos de CVAC&R del edificio. Cuando se reutilicen equipos básicos ya existentes de CVAC del edificio, completar una amplia conversión gradual de los sistemas a otros sin CFC previa a la finalización del edificio. Los planes graduales que se extiendan más allá de la fecha de finalización del edificio se considerarán según sus propios méritos.

### **Tecnologías y Estrategias Potenciales**

Cuando se reutilicen los sistemas CVAC existentes, realizar un inventario para identificar los equipos que usan refrigerantes con CFC y proporcionar un esquema de sustitución de estos refrigerantes. En edificios nuevos, especificar los nuevos equipos básicos de CVAC del edificio que no usen refrigerantes con CFC.

## Crédito EYA 1: Optimización de la Eficiencia Energética

1–10 Puntos

### Propósito

Conseguir un incremento en los niveles de eficiencia energética por encima de la línea base de la norma del prerrequisito para reducir los impactos económicos y medioambientales asociados con un uso excesivo de energía.

### Requisitos

Seleccionar una de las tres opciones de cumplimiento descritas a continuación. Se asume que los equipos de proyecto que documentan los logros usando cualquiera de las tres opciones ya cumplen el Prerrequisito EYA 2.

#### OPCIÓN 1 — SIMULACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO COMPLETO (1–10 Puntos)

Demostrar un porcentaje de mejora en la tasa de eficiencia propuesta para el edificio en comparación con la línea base de la tasa de eficiencia del edificio dada por la Norma ASHRAE/IESNA 90.1-2004 (sin enmiendas) por una simulación completa del proyecto del edificio usando el Método de Tasa de Eficiencia del Edificio del Apéndice G de la Norma. El porcentaje mínimo de ahorro en costes de energía para cada umbral de puntos es el siguiente:

Edificios Nueva Planta	Rehabilitaciones Edificios Existentes	Puntos
10.5%	3.5%	1
14%	7%	2
17,5%	10.5%	3
21%	14%	4
24,5%	17.5%	5
28%	21%	6
31.5%	24.5%	7
35%	28%	8
38.5%	31.5%	9
42%	35%	10

El Apéndice G de la Norma 90.1-2004 requiere que el análisis de energía hecho para el Método de Tasación de la Eficiencia Energética incluya TODOS los costes energéticos propios y asociados con el proyecto del edificio. Para conseguir puntos usando este crédito, el diseño propuesto-

- debe cumplir las cláusulas obligatorias (Secciones 5.4, 6.4, 7.4, 8.4, 9.4 y 10.4) de la Norma 90.1-2004 (sin enmiendas);
- debe incluir todos los costes energéticos propios y asociados con el proyecto del edificio; y
- debe ser comparado con el edificio de línea base que cumpla la Norma 90.1-2004 del Apéndice G (sin enmiendas). Los costes energéticos por defecto del proceso son el 25%

de los costes totales de la energía del edificio de línea base. Para edificios donde los costes energéticos de los procesos son menores del 25% del coste energético del edificio de línea base, los documentos remitidos a LEED deben incluir documentación de apoyo sustanciando que las necesidades de energía para los procesos son apropiadas.

Para el propósito de este análisis, se considera que la energía de los procesos incluye, pero no se limita a, oficinas y equipos diversos en general, ordenadores, ascensores y escaleras automáticas, cocinas, restauración y cámaras frigoríficas, lavanderías, iluminación eléctrica no conectada a los sistemas generales (e.g. la iluminación integral de un equipo médico) y otros (e.g. bombas de una fuente). La energía regulada (no ligada a procesos productivos) incluye iluminación (interior, aparcamientos subterráneos, aparcamientos en superficie, fachada o zona exterior del edificio, excepto lo incluido más arriba), CVAC (calentamiento de los espacios, refrigeración de los espacios, enfriamiento, ventiladores, bombas, shunts de aseos, ventilación de aparcamientos subterráneos, campanas de extracción de cocinas, etc.), y agua caliente para calefacción o uso sanitario.

Para el Crédito EYA 1, las cargas de los procesos serán idénticas tanto para la línea base de medición de la eficiencia del edificio como para la medición de la eficiencia propuesta para el edificio. Sin embargo, los equipos del proyecto pueden seguir el Método Excepcional de Cálculo (ASHRAE 90.1-2004 G2.5) para documentar las medidas que reducen las cargas del proceso. La documentación de los ahorros de energía de carga de los procesos incluirá una lista de los supuestos hechos tanto para el diseño básico y el propuesto e información teórica y empírica que apoye estos supuestos.

O

#### OPCIÓN 2 — VÍA DE CUMPLIMIENTO PRECEPTIVO (4 Puntos)

Cumplir las medidas preceptivas de la Guía Avanzada de Diseño Energético para Pequeños Edificios de Oficinas 2004 de ASHRAE . Se aplican las siguientes restricciones:

- Los edificios deben tener menos de 1.800 m<sup>2</sup> construidos s/r
- Los edificios deben estar ocupados por oficinas
- Los equipos de proyecto deben cumplir completamente todos los criterios aplicables como establece la Guía Avanzada de Diseño Energético para la zona climática en la que se localiza el edificio.

O

#### OPCIÓN 3 — VÍA DE CUMPLIMIENTO PRECEPTIVO (1 Punto)

Cumplir los Criterios Básicos y las Medidas Preceptivas de Benchmark™ Avanzado para Edificios Versión 1.1 con la excepción de las siguientes secciones: 1.7 Seguimiento y Tendencia de las Incidencias, 1.11 Calidad del Aire Interior, y 1.14 Control del Seguimiento mediante una Red de Ordenadores. Se aplican las siguientes restricciones:

- Los equipos del proyecto deben cumplir completamente todos los criterios aplicables como se establece en Benchmark Avanzado para Edificios para la zona climática en la cual se localice el edificio.

## **Tecnologías y Estrategias Potenciales**

Diseñar el envoltorio del edificio y los sistemas para maximizar la eficiencia energética. Usar un modelo de simulación por ordenador para valorar la eficiencia energética e identificar las medidas de eficiencia energética más coste-eficaces. Cuantificar la eficiencia energética en comparación con un edificio de línea base.

Si un código local ha demostrado una equivalencia cuantitativa y textual siguiendo, como mínimo, el proceso de normalización del Departamento de Energía de USA para la determinación de los códigos de edificios comerciales de energía, entonces los resultados de dicho análisis se pueden utilizar para hacer una correlación de la eficiencia según los códigos locales y ASHRAE 90.1-2004. Se pueden encontrar más detalles sobre el proceso DOE para la determinación de los códigos comerciales de energía en [www.energycodes.gov/implement/determinations\\_com.stm](http://www.energycodes.gov/implement/determinations_com.stm).

## Crédito EYA 2: Energía Renovable In-Situ

1–3 Puntos

### **Propósito**

Favorecer y reconocer el incremento de niveles de auto-suministro de energía renovable in situ para reducir los impactos medioambientales y económicos asociados con el uso de energía obtenida de combustibles fósiles.

### **Requisitos**

Usar sistemas de energía renovable in-situ para compensar el coste energético del edificio. Calcular la eficiencia del proyecto expresando la energía producida por los sistemas renovables como un porcentaje de los costes anuales de energía usando la tabla que figura a continuación para determinar el número de puntos conseguido.

Usar los costes anuales de energía calculados en el Crédito EYA 1 ó usar los datos de la Encuesta de Consumo Energético de Edificios Comerciales (ECEEC) del Departamento de Energía (DOE) para determinar el uso estimado de electricidad. (La tabla de uso para diferentes tipos de edificios se proporciona en la Guía de Referencia.)

% Energía Renovable	Puntos
2,5%	1
7,5%	2
12,5%	3

### **Tecnologías y Estrategias Potenciales**

Valorar el proyecto para obtener un potencial de energía no contaminante y renovable incluyendo estrategias para energía solar, eólica, geotérmica, hidroeléctrica de bajo impacto, biomasa y biogás. Cuando se aplican estas estrategias, se puede sacar ventaja de la medición neta con la compañía eléctrica local.

## Crédito EYA 3: Recepción Mejorada

1 Punto

### Propósito

Comenzar el proceso de recepción temprano durante la parte de proyecto y llevar a cabo actividades adicionales después de que se ha completado la verificación de la eficiencia de los sistemas.

### Requisitos

Implantar, o disponer de un contrato in situ para implantar, las siguientes actividades adicionales de los procesos de recepción además de los requisitos del Prerrequisito EYA 1 y de acuerdo con la Guía de Referencia LEED-NC 2.2:

1. Previamente al comienzo de la fase de documentación de la construcción, designar una Autoridad de Recepción independiente (AxR) para liderar, revisar, y supervisar la finalización de todas las actividades del proceso de recepción. La AR realizará, como mínimo, las Tareas 2 y 3 y otros miembros del equipo pueden realizar las Tareas 4 y 5.
  - a. La AxR tendrá experiencia documentada como autoridad de recepción en al menos dos proyectos de edificios.
  - b. La persona que desempeñe la tarea de AxR será :
    - i. independiente del trabajo de proyecto, dirección facultativa y construcción;
    - ii. no será empleado de la firma de proyecto, ni dirección facultativa;
    - iii. no será empleado de, ni estará contratado a través de, un contratista, ni Project o Construction Manager, que mantenga contratos de construcción con la propiedad; y
    - iv. (puede ser) un empleado o un consultor cualificado de la Propiedad.
  - c. la AxR informará de los resultados, averiguaciones y recomendaciones directamente a la Propiedad.
  - d. Este requisito no tiene desviaciones debido al tamaño del edificio.
2. La AxR llevará a cabo, como mínimo, una revisión de recepción del proyecto que incluirá los Requisitos de la Propiedad para el Proyecto (RPP), las Bases Del Proyecto (BDP), y los documentos del proyecto previos a la fase de documentación a media construcción y re-comprobará los comentarios a la revisión en las presentaciones subsiguientes del proyecto.
3. La AxR revisará la documentación remitida por los contratistas aplicables a los sistemas que se están recibiendo para su cumplimiento con los RPP y BDP. Esta revisión estará de acuerdo con las revisiones A/E y se remitirá al equipo de proyecto y a la Propiedad.
4. Desarrollar un manual sobre los sistemas que proporcione al futuro personal de operación y mantenimiento la información necesaria para comprender y operar óptimamente los sistemas energéticos del edificio entregados.
5. Verificar que se completan los requisitos para la formación del personal de operación y mantenimiento y de los ocupantes del edificio.

6. Asegurar la implicación de AxR en la revisión de la operación del edificio dentro de los 10 meses después de que se haya completado la parte principal con el personal de O&M y los ocupantes. Incluir un plan para la resolución de los problemas más destacados relativos a la recepción de los sistemas.

### **Tecnologías y Estrategias Potenciales**

Aunque es preferible que la AxR sea contratada por la Propiedad, para el crédito de recepción mejorada, la AxR también puede ser contratada a través de las firmas de proyecto o de las firmas de gestión de la construcción que no mantengan contratos de construcción con la propiedad.

La Guía de Referencia LEED-NC 2.2 proporciona una guía detallada sobre el rigor esperado para las siguientes actividades de los procesos:

- Revisión del proyecto del plan recepción
- Revisión de los documentos de la recepción
- Manual de los sistemas

## Crédito EYA 4: Gestión Mejorada de los Refrigerantes

1 Punto

### Propósito

Reducir el ozono, ayudar a su reducción drástica y apoyar el cumplimiento temprano del Protocolo de Montreal mientras que se minimizan las contribuciones directas al calentamiento mundial.

### Requisitos

#### OPCIÓN 1

No usar refrigerantes.

O

#### OPCIÓN 2

Seleccionar refrigerantes y sistemas de CVAC&R que minimicen o eliminen la emisión de componentes que contribuyan a la disminución de la capa de ozono y al calentamiento global. El equipo básico de CVAC&R del edificio cumplirá la siguiente fórmula, que establece un umbral máximo para las contribuciones combinadas a la disminución de la capa de ozono y al potencial de calentamiento mundial:

$$\text{PCMDCV} + \text{PDCVO} \times 10^5 \leq 100$$

Donde:

$\text{PCMDCV} = [\text{PCMr} \times (\text{IPr} \times \text{Vida} + \text{Pr}) \times \text{Cr}] / \text{Vida}$

$\text{PDCVO} = [\text{PDO}_r \times (\text{IPr} \times \text{Vida} + \text{Pr}) \times \text{Cr}] / \text{Vida}$

PCMDCV: Potencial de Calentamiento Mundial Directo del Ciclo de Vida ( $\text{kgCO}_2/\text{Tn-Año}$ )

PDCVO: Potencial de Disminución del Ciclo de Vida del Ozono ( $\text{kgCFC11}/\text{Tn-Año}$ )

PCMr: Potencial de Calentamiento Mundial del Refrigerante (0 a  $12.000 \text{ kgCO}_2/\text{kg r}$ )

PDO<sub>r</sub>: Potencial de Disminución del Ozono del Refrigerante (0 a  $0,2 \text{ kgCFC11}/\text{kg r}$ )

IPr: Índice de Pérdidas del Refrigerante (0,5% a 2,0%; por defecto el 2% a no ser que se demuestre lo contrario)

Pr: Pérdidas del Refrigerante al Fin de su Vida (2% a 10%; por defecto el 10% a no ser que se demuestre lo contrario)

Cr: Carga del Refrigerante (0,227 a 2,268 kg de refrigerante por tonelada de capacidad de enfriamiento)

Vida: Vida del Equipo (10 años; por defecto en función del tipo del equipo, a no ser que se demuestre lo contrario)

Para múltiples tipos de equipos, se aplicará una media ponderada de todos los equipos de CVAC&R a nivel básico del edificio usando la siguiente fórmula:

$$[\sum (\text{PCMDCV} + \text{PDCVO} \times 10^5) \times \text{Qunid}] / \text{Qtotal} \leq 100$$

Donde:

Qunid = Capacidad de enfriamiento de una unidad individual de CVAC o de refrigeración (Toneladas)

Qtotal = Capacidad total de enfriamiento de todos los sistemas de CVAC o refrigeración

Las unidades pequeñas de CVAC (definidas por contener menos de 0,227 kg de refrigerante), y otros equipos tales como frigoríficos de gama blanca, pequeños enfriadores de agua para beber, y cualquier otro equipo de refrigeración que contenga menos de 0,227 kg de refrigerante, no se

consideran parte de los sistemas de “base del edificio” y no son sujeto de los requisitos de este crédito.

Y

No instalar sistemas de extinción de incendios que contengan sustancias que provoquen la disminución del ozono (CFCs, HCFCs o Halones).

### **Tecnologías y Estrategias Potenciales**

Diseñar y operar la instalación sin equipos mecánicos de enfriamiento o refrigeración. Donde se emplee un enfriamiento mecánico, utilizar sistemas de CVAC y refrigeración básicos del edificio para el ciclo de refrigeración que minimicen el impacto directo en la disminución del ozono y en el calentamiento global. Seleccionar equipos de CVAC&R con carga reducida de refrigerantes y una mayor vida del equipo. Mantener el equipo para prevenir pérdidas de refrigerante hacia la atmósfera. Utilizar sistemas de extinción de incendios que no contengan HCFCs o Halones.

## Crédito EYA 5: Medición y Verificación

1 Punto

### **Propósito**

Proporcionar medios para la continua contabilidad del consumo de energía del edificio a través del tiempo.

### **Requisitos**

- Desarrollar e implantar un Plan de Medición y Verificación (M&V) consistente con la Opción D: Simulación Calibrada (Método 2 de Estimación del Ahorro), u Opción B: Aislamiento de las Medidas de Conservación de Energía, como se especifica en el *Protocolo Internacional de Medición y Verificación de la Eficiencia (IPMVP) Volumen III: Conceptos y Opciones para Determinar los Ahorros de Energía en la Nueva Construcción, Abril, 2003*.
- El período de M&V cubrirá un tiempo no menor de un año de ocupación posterior a la construcción.

### **Tecnologías y Estrategias Potenciales**

Desarrollar un Plan de M&V para evaluar la eficiencia del edificio y/o del sistema energético. Caracterizar el edificio y/o los sistemas energéticos a través de una simulación energética o un análisis de ingeniería. Instalar el equipo de medición necesario para medir el uso de energía. Hacer un seguimiento de la eficiencia comparando la eficiencia prevista con la eficiencia real de los componentes por separado o del sistema en conjunto, según sea más apropiado. Evaluar la eficiencia energética comparando la eficiencia real con la eficiencia de línea base.

Aunque el IPMVP describe las acciones específicas para verificar los ahorros asociados con las medidas y estrategias de conservación de energía (MCEs), este crédito LEED se extiende hasta los típicos objetivos de M&V de IPMVP. Las actividades de M&V no deberían ser únicamente restringidas a los sistemas energéticos donde se han implantado las MCEs o las estrategias de conservación de energía. El IPMVP proporciona una guía sobre las estrategias de M&V y sus aplicaciones apropiadas para varias situaciones. Estas estrategias deberían usarse en conjunto con el seguimiento y las tendencias de incidencias de los sistemas significativos de energía para favorecer la responsabilidad continua en la eficiencia en energía del edificio.

## Crédito EYA 6: Energía Verde

1 Punto

### Propósito

Favorecer el desarrollo y el uso de tecnologías de energía renovable con fuente en la red eléctrica en base a conseguir contaminación cero en la red.

### Requisitos

Proporcionar al menos el 35% de la electricidad del edificio a partir de fuentes renovables firmando un contrato de suministro de energía renovable de al menos dos años. Se consideran fuentes renovables las definidas así por los requisitos de certificación de productos que se definen a continuación<sup>14</sup>:

La Energía Eléctrica como producto vendido debe de cumplir:

- $\geq 25\%$  o mas de la electricidad suministrada procede de una o mas de las fuentes de renovables elegibles.
- Si una porción de la electricidad es no renovable, las emisiones a la atmósfera son iguales o menores que aquellas producidas por electricidad convencional
- No hay compras específicas de energía nuclear, y
- La energía cumple con los requisitos de “nueva renovable”, aquellas cuya instalación y puesta en marcha sea después del 1.1.97: (Hidro de bajo impacto, Solar eléctrica, Eólica, Geotérmica, Biomasa)
- Los suministradores se requiere que adopten el código de conducta de la Energía Verde, que gobierna su participación en estos programas. Específicamente los suministradores deben:
  - Hacer totalmente publico el porcentaje y tipo de fuentes de energía renovable en su producto eléctrico
  - Presentar el precio de dicho producto y los términos del contrato en un formato estandarizado, para su fácil comparación.
  - Hacer públicos sus materiales de marketing dos veces al año a las asociaciones de consumidores para que puedan asegurar que no están haciendo aseveraciones falsas o engañosas.
  - Llevar a cabo un proceso anual de auditoria independiente para verificar las aseveraciones en el contenido del producto y asegurar que suficiente energía renovable ha sido comprada/producida para cumplir las peticiones de los clientes.

### DETERMINAR LÍNEA BASE DEL USO DE LA ELECTRICIDAD

Usar el consumo anual de electricidad procedente de los resultados del Crédito EYA 1.

#### **O**

Usar la base de datos de Encuestas sobre el Consumo de Energía en Edificios Comerciales (ECEEC) del Department of Energy (DOE) para determinar el uso estimado de electricidad.

---

<sup>14</sup> En la versión en Inglés son los criterios de Green-e del Centro para Soluciones de Recursos (CSR). Visitar la página [www.green-e.org](http://www.green-e.org)

### **Tecnologías y Estrategias Potenciales**

Determinar las necesidades de energía del edificio e investigar las oportunidades de firmar un contrato de energía verde. La energía verde se suministra a partir de fuentes de energía solar, eólica, geotérmica, biomasa o hidroeléctrica de bajo impacto. El producto de energía comprado para cumplir las necesidades de este crédito no precisa estar certificado. Se pueden elegir otras fuentes de energía verde si satisfacen los requisitos técnicos del programa. Se pueden usar Certificados de Energía Renovable (CER), Certificados de Transacción de Compensaciones de Carbono (TCC), etiquetas verdes y otras formas de energía verde que cumplan los requisitos técnicos para documentar el cumplimiento de los requisitos del Crédito EYA 6.

# Materiales y Recursos

## Prerrequisito MR 1: Almacenamiento y Recogida de Reciclables

Requerido

### **Propósito**

Facilitar la reducción de residuos, generados por los ocupantes del edificio, que son transportados y depositados en vertederos.

### **Requisitos**

Proporcionar un área fácilmente accesible que sirva a todo el edificio y se dedique a la recogida y almacenamiento de materiales no tóxicos para su reciclaje, incluyendo (como mínimo) papel, cartón corrugado, vidrio, plásticos y metales.

### **Tecnologías y Estrategias Potenciales**

Coordinar el tamaño y la funcionalidad de las áreas de reciclaje con servicios de recogida anticipada de vidrio, plástico, papel de oficina, periódicos, cartón y residuos orgánicos para maximizar la eficacia de las áreas dedicadas a ello. Considerar el empleo de embaladoras de cartón, compactadoras de latas de aluminio, vertederos de planta para reciclado y contenedores de recogida en puestos de trabajo individuales para mejorar aún más el programa de reciclaje.

## Crédito MR 1.1: Reutilización del Edificio: Mantener el 75% de los Muros, Forjados y Cubierta Existentes

1 Punto

### **Propósito**

Extender el ciclo de vida del parque de edificios existente, conservar los recursos, mantener los recursos culturales, reducir los residuos y los impactos medioambientales de los edificios de nueva planta en lo que se refiere a fabricación y transporte de materiales.

### **Requisitos**

Mantener al menos el 75% (en función de la superficie en planta) de la estructura del edificio existente (incluyendo el forjado estructural y el forjado metálico perdido) y del envoltorio (piel exterior y marcos estructurales, excluyendo marcos y ventanas y materiales no-estructurales de la cubierta). Los materiales tóxicos y peligrosos que se recuperen como parte del alcance del proyecto se excluirán de los cálculos del porcentaje mantenido. Si el proyecto incluye un anexo nuevo añadido al edificio existente, este crédito no se puede aplicar si la superficie del anexo es más de dos veces la superficie del edificio existente.

### **Tecnologías y Estrategias Potenciales**

Considerar la reutilización de edificios existentes, previamente ocupados, incluyendo la estructura, el envoltorio y otros elementos. Eliminar los elementos que provoquen riesgos de contaminación a los ocupantes y mejorar los componentes que aumentarían la eficiencia en energía y agua tales como ventanas, sistemas mecánicos e instalaciones de fontanería.

## Crédito MR 1.2: Reutilización del Edificio: Mantener el 95% de las Muros, Forjados y Cubierta Existentes

1 Punto además del Crédito MR 1.1

### **Propósito**

Extender el ciclo de vida del parque de edificios existente, conservar los recursos, mantener los recursos culturales, reducir los residuos y los impactos medioambientales de los edificios nuevos en lo que se refiere a la fabricación y transporte de materiales.

### **Requisitos**

Mantener un 20% adicional (95% del total, en función de la superficie) de la estructura del edificio existente (incluyendo el forjado metálico perdido de plantas y cubiertas) y el envoltorio (piel exterior y marcos estructurales, excluyendo marcos y ventanas y materiales no estructurales de la cubierta). Los materiales tóxicos y peligrosos que no se han recuperado como parte del alcance del proyecto se excluirán de los cálculos del porcentaje mantenido. Si el proyecto incluye un anexo a un edificio existente, este crédito no se puede aplicar si la superficie del anexo es más de dos veces la superficie del edificio existente.

### **Tecnologías y Estrategias Potenciales**

Considerar la reutilización de edificios existentes, incluyendo la estructura, el envoltorio y otros elementos. Eliminar los elementos que supongan un riesgo de contaminación para los ocupantes del edificio y mejorar los componentes que aumentarían la eficiencia en agua y energía tales como ventanas, sistemas mecánicos e instalaciones de fontanería.

## Crédito MR 1.3: Reutilización del Edificio: Mantener el 50% de los Elementos Interiores No Estructurales

1 Punto

### **Propósito**

Extender el ciclo de vida del parque de edificios existente, conservar los recursos, mantener los recursos culturales, reducir los residuos y los impactos medioambientales de los edificios nuevos en lo que se refiere a la fabricación y transporte de materiales.

### **Requisitos**

Usar los elementos interiores no estructurales existentes (paredes interiores, puertas, pavimentos de suelos y sistemas de falsos techos) en al menos el 50% (en función de la superficie) del edificio completo (incluyendo anexos). Si el proyecto del edificio incluye un anexo al edificio existente, este crédito no se aplica si la superficie del anexo es más de 2 veces la superficie del edificio existente.

### **Tecnologías y Estrategias Potenciales**

Considerar la reutilización de edificios existentes, incluyendo la estructura, el envoltorio y los elementos interiores no estructurales. Eliminar los elementos que conlleven un riesgo de contaminación para los ocupantes del edificio y mejorar los componentes que aumentarían la eficiencia en energía y agua, tales como sistemas mecánicos e instalaciones de fontanería. Cuantificar la extensión de la reutilización del edificio.

## Crédito MR 2.1: Gestión de Residuos de Construcción: Desviación del 50% de Vertederos

1 Punto

### **Propósito**

Desviar los residuos de construcción, demolición y desbroce del terreno de su depósito en vertederos e incineradoras. Redirigir los recursos reciclables recuperados hacia el proceso de fabricación. Redirigir los materiales reutilizables a los lugares apropiados.

### **Requisitos**

Reciclar y/o recuperar al menos el 50% de los residuos de construcción y demolición no tóxicos y no peligrosos. Desarrollar e implantar un plan de gestión de residuos de construcción que, como mínimo, identifique los materiales que tienen que ser desviados de los vertederos y si dichos materiales se deben clasificar in-situ o tratar en conjunto. Los suelos excavados y los residuos del desbroce del terreno no contribuyen a este crédito. Se pueden hacer cálculos por peso o por volumen pero utilizando siempre la misma magnitud para todo el proceso.

### **Tecnologías y Estrategias Potenciales**

Establecer objetivos para la desviación de su vertido en vertederos e incineradoras y adoptar un plan de gestión de residuos de construcción para lograr estos objetivos. Considerar el reciclaje de cartón, metal, ladrillos, baldosas acústicas, hormigón, plástico, madera cepillada, vidrio, particiones de yeso-cartón, moquetas y aislamientos. Designar un área específica en la parcela de la obra para la recogida por separado o en conjunto de materiales reciclables, y hacer un seguimiento de los esfuerzos para el reciclaje a lo largo del proceso de construcción. Identificar a los transportistas de construcción y recicladores para manipular los materiales designados. Hay que precisar que la desviación puede incluir la donación de materiales a organizaciones de caridad y la recuperación de materiales in-situ.

## Crédito MR 2.2: Gestión de Residuos de Construcción: Desviación del 75% de Vertederos

1 Punto además del correspondiente al Crédito MR 2.1

### **Propósito**

Desviar los residuos de construcción y demolición de su depósito en vertederos e incineradoras. Redirigir los recursos recuperables reciclados hacia el proceso de fabricación. Redirigir los materiales reutilizables a lugares apropiados.

### **Requisitos**

Reciclar y/o recuperar un 25% adicional además del Crédito MR 2.1 (75% total) de residuos de construcción y demolición no tóxicos ni peligrosos. El suelo excavado y los residuos de desbroce del terreno no contribuyen a este crédito. Se pueden hacer cálculos por peso o volumen, pero debe mantenerse la misma magnitud en todo el proceso.

### **Tecnologías y Estrategias Potenciales**

Establecer objetivos para la desviación de vertederos e incineradoras y adoptar un plan de gestión de residuos de construcción para lograr estos objetivos. Considerar el reciclaje de cartón, metal, ladrillos, baldosas acústicas, hormigón, plástico, madera cepillada, vidrio, particiones de yeso-cartón, moquetas y aislamientos. Designar un área específica en la parcela de la obra para la recogida de materiales reciclables por separado o en conjunto, y hacer el seguimiento de los esfuerzos de reciclaje a lo largo del proceso de construcción. Identificar a los transportistas de construcción y a los recicladores para manipular los materiales. Hay que precisar que la desviación puede incluir la donación de materiales a organizaciones caritativas y la recuperación de materiales in situ.

## Crédito MR 3.1: Reutilización de Materiales: 5%

1 Punto

### **Propósito**

Reutilización de materiales y productos del edificio para reducir la demanda de materias primas y para reducir los residuos, para lo cual se reducen los impactos asociados con la extracción y procesamiento de materias primas.

### **Requisitos**

Usar materiales recuperados, restaurados o reutilizados de forma que la suma de estos materiales constituya al menos el 5%, en función del coste, del valor total de los materiales del proyecto.

Los componentes mecánicos, eléctricos y de fontanería y elementos de sectores especiales como ascensores y otros equipos no se incluirán en este cálculo. Sólo se incluyen materiales permanentemente instalados en el edificio. Se puede incluir el mobiliario, probando que corresponde consistentemente con los Créditos MR 3– 7.

### **Tecnologías y Estrategias Potenciales**

Identificar las oportunidades para incorporar materiales recuperados en el proyecto del edificio y buscar suministradores potenciales de materiales. Considerar materiales recuperados tales como vigas y pilares, suelos, revestimientos, puertas y marcos, armarios y muebles, ladrillos y elementos decorativos.

## Crédito MR 3.2: Reutilización de Materiales: 10%

1 Punto además del Crédito MR 3.1

### **Propósito**

Reutilizar materiales y productos del edificio para reducir la demanda de materias primas y para reducir los residuos, por lo que se reducen los impactos asociados con la extracción y procesamiento de materias primas.

### **Requisitos**

Usar materiales recuperados, restaurados o reutilizados para lograr un 5% adicional al Crédito MR 3.1 (10% del total, en función de los costes).

Los componentes mecánicos, eléctricos y de fontanería y elementos especiales como ascensores y otros equipos no se incluirán en este cálculo. Sólo se incluirán materiales permanentemente instalados en el edificio. Se puede incluir el mobiliario, si se hace consistentemente con los Créditos MR 3– 7.

### **Tecnologías y Estrategias Potenciales**

Identificar oportunidades para incorporar los materiales recuperados en el proyecto del edificio y buscar potenciales suministradores de materiales. Considerar materiales recuperados tales como vigas y pilares, suelos, revestimientos, puertas y marcos, armarios y mobiliario, ladrillos y elementos decorativos.

## Crédito MR 4.1: Contenido en Reciclados: 10% (post-consumidor + 1/2 pre-consumidor)

1 Punto

### **Propósito**

Incrementar la demanda de productos para el edificio que incorporen materiales con contenido en reciclados, reduciendo así los impactos resultantes de la extracción y procesamiento de materias primas.

### **Requisitos**

Usar materiales con contenido en reciclados de forma que la suma del contenido en reciclados post-consumidor más la mitad del contenido pre-consumidor constituye al menos el 10% (en función del coste) del valor total de los materiales del proyecto.

El valor del contenido en reciclados del producto fabricado estará determinado por el peso. La fracción reciclada del producto se multiplica entonces por el coste del producto para determinar el valor del contenido en reciclados.

Los componentes mecánicos, eléctricos y de fontanería y los elementos especiales como ascensores no se incluirán en este cálculo. Sólo se incluirán materiales permanentemente instalados en el edificio. Se puede incluir el mobiliario, probando que se hace consistentemente con los Créditos MR 3–7.

El contenido en reciclados se definirá de acuerdo con el documento *ISO 14021* de la Organización Internacional de Normas, —*Etiquetas y Declaraciones Medioambientales— afirmación medioambiental auto-declarada (etiquetado medioambiental Tipo II).*

El material post-consumidor se define como los residuos de materiales generados por los hogares o por instalaciones comerciales, industriales e institucionales en su papel de usuarios finales del producto, que no pueden ser utilizados durante mucho tiempo para su pretendido propósito.

El material pre-consumidor se define como material desviado del flujo de residuos durante el proceso de fabricación. Se excluye la reutilización de materiales tales como materiales re-trabajados, re-triturados o escombros y chatarra generados en un proceso y capaces de ser recuperados con el mismo proceso que los generó.

### **Tecnologías y Estrategias Potenciales**

Establecer un objetivo en el edificio para los materiales con contenido en reciclados e identificar a los suministradores de materiales que puedan lograr este objetivo. Durante la construcción, asegurar que se han instalado los materiales con contenido en reciclados especificados. Considerar un rango de atributos medioambientales, económicos y de eficiencia cuando se seleccionan productos y materiales.

**Crédito MR 4.2:** Contenido en Reciclados: 20% (post-consumidor + 1/2 pre-consumidor)

1 Punto además del correspondiente al Crédito MR 4.1

### **Propósito**

Incrementar la demanda de productos para el edificio que incorporen materiales con contenido en reciclados, reduciendo así los impactos resultantes de la extracción y el procesado de materias primas.

### **Requisitos**

Usar materiales con contenido en reciclados de forma que la suma del contenido en reciclados post-consumidor más la mitad del contenido pre-consumidor constituya un 10% adicional al Crédito MR 4.1 (total del 20%, en función del coste) del valor total de los materiales del edificio.

El valor del contenido en reciclados de un producto se determinará por peso. La fracción reciclada del producto se multiplica entonces por el coste del producto para determinar el valor del contenido en reciclados.

Los componentes mecánicos, eléctricos y de fontanería y elementos especiales como ascensores no se incluirán en este cálculo. Sólo se incluirán materiales permanentemente instalados en el edificio. Se puede incluir el mobiliario, probando que su inclusión es consistente con los Créditos MR 3–7.

El contenido en reciclados se definirá de acuerdo con el documento *ISO 14021* de la Organización Internacional de Normas —*Etiquetas y Declaraciones Medioambientales— afirmación medioambiental auto-declarada (etiquetado medioambiental Tipo II)*.

El material post-consumidor se define como los residuos de materiales generados por los hogares o por instalaciones comerciales, industriales e institucionales en su papel de usuarios finales del producto, que no pueden ser utilizados durante mucho tiempo para su pretendido propósito.

El material pre-consumidor se define como material desviado del flujo de residuos durante el proceso de fabricación. Se excluye la reutilización de materiales tales como re-trabajados, re-triturados o escombros y chatarra generados en un proceso y capaces de ser recuperados en el mismo proceso que los generó.

### **Tecnologías y Estrategias Potenciales**

Establecer un objetivo en el edificio para los materiales con contenido en reciclados e identificar a los suministradores de materiales que puedan lograr este objetivo. Durante la construcción, asegurar que se han instalado los materiales con contenido en reciclados especificados. Considerar un rango de atributos medioambientales, económicos y de eficiencia cuando se seleccionan productos y materiales.

## Crédito MR 5.1: Materiales Regionales: 10% Extraídos, Procesados y Fabricados en la Región

1 Punto

### **Propósito**

Incrementar la demanda de materiales y productos que se extraigan y fabriquen en la región, apoyando así el uso de recursos autóctonos y reduciendo los impactos medioambientales que resultan del transporte.

### **Requisitos**

Usar materiales o productos para el edificio que se hayan extraído, recolectado o recuperado, así como también fabricado, en un radio de 800 km de la parcela del edificio para un mínimo del 10% (en función del coste) del valor total de los materiales. Si sólo una fracción de un producto o material se extrae/recolecta/recupera y fabrica localmente, entonces sólo dicho porcentaje (por peso) contribuirá al valor regional.

Los componentes mecánicos, eléctricos y de fontanería y elementos especiales como ascensores no se incluirán en este cálculo. Sólo se incluirán materiales permanentemente instalados en el edificio. Se puede incluir el mobiliario, probando que su inclusión es consistente con los Créditos MR 3–7.

### **Tecnologías y Estrategias Potenciales**

Establecer un objetivo en el edificio para los materiales de procedencia local e identificar a los suministradores de materiales y productos que puedan lograr este objetivo. Durante la construcción, asegurar que se instalan los materiales locales especificados y cuantificar el porcentaje total de los materiales locales instalados. Considerar un rango de atributos medioambientales, económicos y de eficiencia cuando se seleccionan productos y materiales.

## Crédito MR 5.2: Materiales Regionales: 20% Extraídos, Procesados y Fabricados en la Región

1 Punto además del correspondiente al Crédito MR 5.1

### **Propósito**

Incrementar la demanda de materiales y productos para el edificio que se extraigan y fabriquen en la región, apoyando así el uso de recursos autóctonos y reduciendo los impactos medioambientales resultantes del transporte.

### **Requisitos**

Usar materiales o productos para el edificio que se hayan extraído, recolectado o recuperado, así como fabricado en un radio de 800 km de la parcela del edificio para un 10% adicional al Crédito MR 5.1 (total del 20%, en función del coste) del valor total de los materiales. Si sólo se extrae/recolecta/recupera y fabrica localmente una parte de los materiales, entonces sólo dicho porcentaje (por peso) contribuirá al valor regional.

### **Tecnologías y Estrategias Potenciales**

Establecer un objetivo en el edificio para los materiales de procedencia local e identificar a los suministradores de materiales y productos que puedan lograr este objetivo. Durante la construcción, asegurar que se instalan los materiales locales especificados y cuantificar el porcentaje total de los materiales locales instalados. Considerar un rango de atributos medioambientales, económicos y de eficiencia cuando se seleccionan productos y materiales.

## Crédito MR 6: Materiales Rápidamente Renovables

1 Punto

### **Propósito**

Reducir el uso y la disminución de materias primas limitadas y de materiales renovables de ciclo largo reemplazándolos con materiales rápidamente renovables.

### **Requisitos**

Usar materiales de construcción y productos rápidamente renovables (hechos de plantas que se recolecten habitualmente en un ciclo de diez años o más corto) para el 2,5% del valor total de todos los materiales de construcción y productos usados en el edificio, en función del coste.

### **Tecnologías y Estrategias Potenciales**

Establecer un objetivo en el edificio para materiales rápidamente renovables e identificar los productos y suministradores que pueden apoyar el logro de este objetivo. Considerar materiales tales como bambú, madera, aislamientos de algodón, fibras agrícolas, linóleo, tableros de pajas de cereales, tableros de cáscaras y corcho. Durante la construcción, asegurar que se han instalado los materiales rápidamente renovables especificados.

## Crédito MR 7: Madera Certificada

1 Punto

### **Propósito**

Favorecer una gestión forestal medioambientalmente responsable.

### **Requisitos**

Usar un mínimo del 50% de materiales y productos con base madera, la cual debe ser certificada de acuerdo con los Principios y Criterios para componentes de construcción de madera. del Forest Stewardship Council (FSC). Estos componentes incluyen, pero no están limitados a, marcos estructurales, vigas, piezas de madera de dimensiones estándar, suelos, bases de suelos, puertas de madera, ventanas de madera y acabados.

Se deben incluir sólo materiales permanentemente instalados en el edificio. Se puede incluir el mobiliario, si se prueba que su inclusión es consistente con los Créditos MR 3–7.

### **Tecnologías y Estrategias Potenciales**

Establecer un objetivo en el edificio para los productos de madera certificada FSC e identificar a los proveedores que puedan ayudar a conseguir este objetivo. Durante la construcción, asegurar que se han instalado los productos de madera certificada FSC y cuantificar el porcentaje total de productos de madera certificada FSC instalados.

# Calidad Ambiental Interior

## Prerrequisito CA 1: Mínima Eficiencia CAI

Requerido

### **Propósito**

Establecer una eficiencia mínima de calidad del aire interior (CAI) para aumentar la calidad del aire interior en los edificios, contribuyendo así al confort y al bienestar de los ocupantes.

### **Requisitos**

Cumplir los requisitos mínimos de las Secciones 4 a 7 de ASHRAE 62.1-2004, Ventilación para una Calidad Aceptable del Aire Interior. Los sistemas de ventilación mecánica se proyectarán usando el Procedimiento de Índice de Ventilación o el código local correspondiente, el que sea más restrictivo.

Los edificios con ventilación natural deberán cumplir las normas de ASHRAE 62.1-2004, sección 5.1.

### **Tecnologías y Estrategias Potenciales**

Proyectar los sistemas de ventilación para cumplir o exceder los índices mínimos de ventilación con aire exterior como se describe en la norma ASHRAE. Equilibrar los impactos de los índices de ventilación en el uso de energía y en la calidad del aire interior para optimizar la eficiencia energética y la salud de los ocupantes. Usar el Manual de Usuarios de ASHRAE 62 para tener una guía detallada del cumplimiento de los requisitos de referencia.

## Prerrequisito CA 2: Control del Humo del Tabaco Ambiental (HTA)

Requerido

### **Propósito**

Minimizar la exposición de los ocupantes del edificio, de las superficies interiores y de los sistemas de distribución del aire de ventilación al Humo de Tabaco Ambiental (HTA).

### **Requisitos**

#### OPCIÓN 1

- Prohibición de fumar en el edificio.
- Localizar las áreas designadas para fumadores en el exterior al menos a 8 metros de las entradas, tomas de aire fresco exterior y ventanas operables.

O

#### OPCIÓN 2

- Prohibición de fumar en el edificio excepto en áreas designadas para fumadores.
- Localizar las áreas exteriores designadas para fumadores al menos a 8 metros de las entradas, tomas de aire fresco exterior y ventanas operables.
- Localizar las salas designadas para fumadores para contener, capturar y eliminar eficazmente el HTA del edificio. Como mínimo, la sala para fumadores debe tener una extracción directa hacia el exterior sin recirculación del aire que contiene HTA hacia el área de no fumadores del edificio y debe estar acotada con particiones impermeables y de forjado a forjado. Con las puertas de la sala de fumadores cerradas, poner en funcionamiento una extracción de aire suficiente para crear una presión negativa con respecto a los espacios adyacentes de al menos una media de 5 Pa (0,508 mm. de columna de agua) con un mínimo de 1 Pa (0,102 mm. de columna de agua).
- La eficiencia de las presiones diferenciales de aire de la sala de fumadores se verificarán realizando una medición de 15 minutos, con un mínimo de una medición cada 10 segundos, de la presión diferencial en la sala de fumadores con respecto a cada área adyacente y en los bastidores verticales adyacentes a las puertas de la sala de fumadores cerrada. La prueba se realizará con cada espacio configurado para las condiciones del peor caso de transporte de aire desde las salas de fumadores hasta los espacios adyacentes y manteniendo las puertas de las salas de fumadores cerradas.

O

#### OPCIÓN 3 (Sólo para edificios residenciales)

- Prohibición de fumar en todas las áreas comunes del edificio.
- Localizar las áreas designadas para fumadores en el exterior al menos a 8 metros de las entradas, tomas de aire fresco y ventanas operables que se abran a las áreas comunes.
- Minimizar 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.

- Todas las puertas de las unidades residenciales que conduzcan a lugares comunes deberán ser aisladas frente a la intemperie para minimizar las pérdidas de aire hacia dichos lugares.
- Si los lugares comunes están presurizados con respecto a las unidades residenciales, las puertas de las unidades residenciales que comuniquen con los vestíbulos comunes no necesitan ser aisladas frente a la intemperie ya que se ha demostrado una presión diferencial positiva como en la Opción 2, considerando la unidad residencial como la sala de fumadores. Se demostrará un aceptable sellado de las unidades residenciales con una prueba de puertas en exclusiva dirigida de acuerdo con el Método de Prueba Estándar para la Determinación del Índice de Pérdida de Aire por Presurización de Ventiladores de ANSI/ASTM-E779-03, Y se usará la metodología de muestras progresivas definida en el Capítulo 4 (Cumplimiento a Través de una Construcción de Calidad) del Manual Residencial de Conformidad con las Normas de Eficiencia Energética de California 2001 ([www.energy.ca.gov/title24/residential\\_manual](http://www.energy.ca.gov/title24/residential_manual)). Las unidades residenciales deben demostrar un área de perdidas de menos de  $0,868 \text{ cm}^2/\text{m}^2$  del área encerrada (i.e. suma de todas las áreas de paredes, techos y suelos).

### **Tecnologías y Estrategias Potenciales**

Prohibición de fumar en edificios comerciales o control eficaz del aire de ventilación en salas de fumadores. Para edificios residenciales, prohibición de fumar en áreas comunes, y diseño del envoltorio del edificio y de los sistemas para minimizar la transferencia de HTA entre las unidades de las distintas salas.

## Crédito CA 1: Seguimiento de la Entrada de Aire Fresco

1 Punto

### **Propósito**

Proporcionar capacidad de seguimiento de los sistemas de ventilación para ayudar a mantener el confort y el bienestar de los ocupantes.

### **Requisitos**

Instalar sistemas de seguimiento permanente que proporcionen una retroalimentación en la eficiencia de los sistemas de ventilación para asegurar que los sistemas de ventilación mantienen los requisitos mínimos del diseño de ventilación. Configurar todos los equipos de seguimiento para generar una alarma cuando las condiciones varíen un 10% o más respecto al límite establecido, bien a través de una alarma del sistema automático del edificio al personal de mantenimiento del edificio, bien a través de una alerta audible o visual a los ocupantes del edificio.

#### PARA ESPACIOS VENTILADOS MECÁNICAMENTE:

- Seguimiento de las concentraciones de dióxido de carbono en todos los espacios densamente ocupados (aquellos con una densidad de ocupación proyectada igual o mayor que 26 personas por 100 m<sup>2</sup>). Los sensores de CO<sub>2</sub> se localizarán a 90 - 180 cm del suelo.
- Para cada sistema de ventilación mecánica que sirva a espacios no densamente ocupados, proporcionar un aparato de medición directa del flujo de aire fresco capaz de medir el índice mínimo de flujo de aire fresco con una precisión aproximada del  $\pm 15\%$  del índice mínimo de flujo de aire fresco proyectado, como define ASHRAE 62.1-2004.

#### PARA ESPACIOS VENTILADOS DE FORMA NATURAL

Seguimiento de las concentraciones de CO<sub>2</sub> en todos los espacios ventilados de forma natural. Los sensores de CO<sub>2</sub> se localizarán en las salas a 90 – 180 cm del suelo. Un sensor de CO<sub>2</sub> se puede usar para medir múltiples espacios si el diseño de la ventilación natural utiliza succión(es) pasiva(s) u otros medios para inducir el flujo de aire a través de dichos espacios por igual y simultáneamente sin intervención de los ocupantes del edificio.

### **Tecnologías y Estrategias Potenciales**

Instalar equipos de medición de dióxido de carbono y flujo de aire y alimentar con dicha información el sistema CVAC y/o el Sistema Automático del Edificio (SAE) para emprender una acción correctiva si es necesario. Si tales controles automáticos no son factibles con los sistemas del edificio, usar el equipo de medición para disparar las alarmas que informen a los operarios de mantenimiento o a los ocupantes de una posible deficiencia en la entrada de aire fresco.

## Crédito CA 2: Incremento de la Ventilación

1 Punto

### **Propósito**

Proporcionar una ventilación con aire fresco exterior adicional para mejorar la calidad del aire interior y conseguir así un mayor confort, bienestar y productividad de los ocupantes.

### **Requisitos**

#### PARA ESPACIOS VENTILADOS MECÁNICAMENTE

- Incrementar los índices de ventilación con aire fresco exterior de la zona de respiración para todos los espacios ocupados al menos el 30% por encima de los índices mínimos requeridos por la Norma 62.1-2004 de ASHRAE como se determina en el Prerrequisito CA 1.

#### PARA ESPACIOS VENTILADOS DE FORMA NATURAL

Diseñar los sistemas de ventilación natural para los espacios ocupados para cumplir las recomendaciones establecidas en la “Guía de Buenas Prácticas 237” de Carbon Trust [1998]. Determinar que la ventilación natural es una estrategia eficaz para el proyecto siguiendo el proceso de diagrama de flujo mostrado en la Figura 1.18 del Manual de Aplicaciones 10: 2005 de Chartered Institution of Building Services Engineers (CIBSE), Ventilación Natural en edificios no-residenciales.

Y

- Usar diagramas y cálculos para mostrar que el diseño de los sistemas de ventilación natural cumplen las recomendaciones establecidas en adelante en el Manual de Aplicaciones 10: 2005 de CIBSE, Ventilación Natural en edificios no-residenciales.

O

- Usar un modelo analítico macroscópico y multi-zonal, para predecir que los flujos de aire de habitación a habitación ventilarán eficazmente de forma natural, proporcionando los índices de ventilación mínimos requeridos por ASHRAE 62.1-2004, Capítulo 6, para al menos el 90% de los espacios ocupados.

### **Tecnologías y Estrategias Potenciales**

Para espacios ventilados mecánicamente: Usar la recuperación de calor residual donde sea apropiado para minimizar el consumo adicional de energía asociado con mayores índices de ventilación.

Para espacios ventilados de forma natural: Seguir los ocho pasos del diseño descritos en la Guía de Buenas Prácticas 237 de Carbon Trust– 1) Desarrollar los requisitos de proyecto, 2) Planificar las vías del flujo de aire, 3) Identificar los usos y características del edificio que puedan requerir una atención especial, 4) Determinar los requisitos de ventilación, 5) Estimar las presiones externas actuantes, 6) Seleccionar los tipos de aparatos de ventilación, 7) Dimensionar los aparatos de ventilación, 8) Analizar el proyecto. Utilizar un software de dominio público como NIST’s CONTAM, Software de Modelización Multizonal, junto con LoopDA, Herramienta para Dimensionar la Ventilación Natural, para predecir analíticamente los flujos de aire de habitación a habitación.

## Crédito CA 3.1: Plan de Gestión de Construcción CAI: Durante la Construcción

1 Punto

### **Propósito**

Reducir los problemas de calidad del aire interior resultantes del proceso de construcción/remodelación para ayudar a mantener el confort y el bienestar de los trabajadores durante la construcción y de los ocupantes del edificio.

### **Requisitos**

Desarrollar e implantar un Plan de Gestión de Calidad del Aire Interior (CAI) para las fases de construcción y pre-ocupación del edificio como sigue:

- Durante la construcción, cumplir o exceder las Medidas Recomendadas de Control de la Directrices de la CAI para Edificios Ocupados y en Construcción<sup>15</sup>, (SMACNA).
- Proteger los materiales absorbentes almacenados in-situ o instalados de los daños por humedad.
- Si los climatizadores permanentes instalados se utilizan durante la fase de construcción, se deben usar medios de filtración con un Valor Mínimo de Respuesta de Eficiencia (MERV) de 8 en cada rejilla de aire de retorno, como determina ASHRAE 52.2-1999. Reemplazar todos los medios de filtración inmediatamente antes de la ocupación.

### **Tecnologías y Estrategias Potenciales**

Adoptar un Plan de Gestión CAI para proteger el sistema CVAC durante la construcción, controlar las fuentes de contaminantes e interrumpir las vías de contaminación. Secuenciar la instalación de materiales para evitar la contaminación de materiales absorbentes tales como aislamientos, moquetas, placas del falso techo y particiones de yeso-cartón. Coordinarse con los Créditos de Calidad Ambiental Interior 3.2 y 5 para determinar las especificaciones apropiadas y planificar los medios de filtración.

Si es posible, evitar el uso de climatizadores instalados permanentemente para calefacción/refrigeración temporal durante la construcción. Consultar la Guía de Referencia LEED-NC v2.2 para tener una información más detallada sobre cómo asegurar el bienestar de los trabajadores de la construcción y de los ocupantes del edificio si se deben usar climatizadores permanentemente instalados durante la construcción.

---

<sup>15</sup> Las medidas están basadas en las de Control Measures of the Sheet Metal and Air Conditioning National Contractors Association (SMACNA) IAQ Guidelines for Occupied Buildings under Construction, 1995, Chapter 3.

## Crédito CA 3.2: Plan de Gestión de Construcción CAI: Antes de la Ocupación

1 Punto

### Propósito

Reducir los problemas de calidad del aire interior resultantes de los procesos de construcción/rehabilitación para ayudar a mantener el confort y el bienestar de los trabajadores de la construcción y de los ocupantes del edificio.

### Requisitos

Desarrollar e implantar un Plan de Gestión de Calidad del Aire Interior (CAI) para la fase de pre-ocupación como sigue:

#### OPCIÓN 1 — Limpieza de Conductos con Impulsión de Aire hacia el Exterior

- Después del fin de la construcción, previamente a la ocupación y con todos los acabados interiores instalados, realizar una limpieza de conductos con impulsión de aire hacia el exterior suministrando un volumen total de aire de 4.300 m<sup>3</sup> de aire fresco exterior por m<sup>2</sup> de superficie mientras se mantiene una temperatura interior de al menos 15,5° C y una humedad relativa no mayor del 60%.

O

- Si se desea comenzar la ocupación antes de haber completado la limpieza de conductos, el espacio debe ser ocupado después de haber circulado un volumen mínimo de 1.100 m<sup>3</sup> de aire fresco exterior por m<sup>2</sup> de superficie. Una vez que se ha ocupado un espacio, tendrá que ventilarse con un índice mínimo de 0,090 m<sup>3</sup>/min./m<sup>2</sup> de aire fresco exterior o el índice mínimo diseñado determinado en el Prerrequisito CA 1, el que sea más restrictivo. Durante cada día del período de limpieza de conductos, la ventilación comenzará un mínimo de tres horas previamente a la ocupación y continuará durante la ocupación. Estas condiciones se mantendrán hasta que se hayan hecho circular los 4.300 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> totales de aire fresco exterior.

O

#### OPCIÓN 2 — Prueba del Aire

- Realizar una prueba CAI de línea base, después del final de la construcción y previamente a la ocupación, usando protocolos de comprobación comparables con el Compendio de Métodos para la Determinación de Contaminantes del Aire Interior de la Agencia de Protección Medioambiental de USA y que aparecen con más detalle en la Guía de Referencia.
- Demostrar que no se exceden las concentraciones máximas de contaminantes que figuran a continuación:

CONTAMINANTE	CONCENTRACIÓN MÁXIMA
Formaldehído	0,05 partes por millón
Partículas (PM10)	50 microgramos por metro cúbico
Compuestos Orgánicos Volátiles Totales (COVT)	500 microgramos por metro cúbico
* 4-Fenilciclohexano (4-FCH)	6,5 microgramos por metro cúbico
Monóxido de Carbono (CO)	9 partes por millón y no más de 2 partes por millón por encima de los niveles exteriores

\*Esta prueba solo se requiere si se instalan moquetas y tejidos con base de goma de látex de estireno butadieno (GEB) como parte de los sistemas básicos del edificio.

- Para cada punto de la muestra donde se excedan los límites máximos de concentración realizar una limpieza adicional con el flujo de aire fresco exterior y repetir la prueba para comprobar los parámetros específicos excedidos para indicar que se han conseguido los requisitos. Repetir el procedimiento hasta que se hayan cumplido todos los requisitos. Cuando se repite la prueba en las áreas que no cumplían los requisitos, tomar las muestras en las mismas localizaciones que en la primera prueba.
- Las pruebas de muestras de aire se realizarán como sigue:
  1. Todas las mediciones se realizarán previamente a la ocupación, pero durante las horas normalmente ocupadas, y con el sistema de ventilación del edificio comenzando a funcionar a la hora diaria normal de puesta en marcha del sistema y funcionando con el índice mínimo de flujo de aire fresco exterior para el modo de ocupación a lo largo de la duración de la prueba de aire.
  2. Se habrán terminado de instalar todos los acabados interiores del edificio, incluyendo, pero sin limitarse a, trabajos de carpintería, puertas, pintura, moquetas y baldosas de aislamiento acústico. Se anima a que el mobiliario no fijo como puestos de trabajo y particiones esté ya colocado para hacer la prueba pero no es imprescindible.
  3. El número de localizaciones de muestras variará dependiendo del tamaño del edificio y del número de sistemas de ventilación. Para cada parte del edificio servida por un sistema de ventilación propio, el número de puntos de muestra no será menor de uno por cada 2.320 m<sup>2</sup>, o por cada superficie de planta contigua, lo que sea mayor, e incluir las áreas en las que se presume que cuentan con la menor ventilación y con la mayor fuerza de las fuentes contaminantes.
  4. Las muestras de aire se recogerán a 90 – 180 cm del suelo para representar la zona de respiración de los ocupantes, y cada periodo de 4 horas como mínimo.

### **Tecnologías y Estrategias Potenciales**

Previamente a la ocupación, realizar una limpieza de conductos con impulsión de aire hacia el exterior o comprobar los niveles de contaminantes del aire en el edificio. La impulsión de aire se usa a menudo cuando no se requiere una ocupación inmediata tras la finalización completa de la construcción. La prueba CAI puede minimizar los impactos en la planificación pero puede ser más costosa. Coordinarla con los Créditos CAI 3.1 y 5 para determinar las especificaciones apropiadas y la programación de los medios de filtración.

## Crédito CA 4.1: Materiales de Baja Emisión: Adhesivos y Sellantes

### 1 Punto

#### Propósito

Reducir la cantidad de contaminantes del aire interior que tienen mal olor, son irritantes y/o perjudiciales para el confort y el bienestar de instaladores y ocupantes.

#### Requisitos

Todos los adhesivos y sellantes usados en el interior del edificio (considerando los que se encuentran en el interior del sistema de impermeabilización y aplicados in-situ) cumplirán los requisitos de las siguientes normas de referencia:

- Adhesivos, Sellantes e Imprimadores de los Sellantes<sup>16</sup>:

Aplicaciones de Arquitectura	Límite COV [g/L sin agua ]	Aplicaciones de Especialidades	Límite COV [g/L sin agua]
Adhesivos Interiores de Moquetas	50	Soldadura de PVC	510
Adhesivos para Relleno de Moquetas	50	Soldadura de CPVC	490
Adhesivos para Suelos de Madera	100	Soldadura de ABS	325
Adhesivos para Suelos de Goma	60	Soldadura de Plástico Cemento	250
Adhesivos para Bases de Suelos	50	Imprimador de Adhesivo para Plástico	550
Adhesivos para Baldosas Cerámicas	65	Adhesivo de Contacto	80
Adhesivos para VCT y Asfalto	50	Adhesivo de Contacto de Propósito Especial	250
Adhesivos para Yeso-cartón y Paneles	50	Adhesivo Elementos Estructurales Madera	140
Adhesivos de Base para Calas	50	Operaciones Recubrimiento Telas de Goma	850
Adhesivos Multiusos en Construcción	70	Adhesivos Superiores y Recortes	250
Adhesivos Acristalamiento Estructural	100		
Aplicac. Específicas Sustrato	Límite COV [g/L sin agua]	Sellantes	Límite COV [g/L sin agua]
Metal a Metal	30	Arquitectónicos	250
Espumas de Plástico	50	Cubiertas sin Membrana	300
Material Poroso (excepto madera)	50	Autovía	250
Madera	30	Membrana Cubierta Chapa Simple	450
Fibra de Vidrio	80	Otros	420
Imprimadores de Sellantes	Límite COV [g/L sin agua]		
Arquitectónicos No Porosos	250		
Arquitectónicos Porosos	775		
Otros	750		

<sup>16</sup> Están basados en los fijados por el Distrito de Gestión de Calidad del Aire de la Costa Sur (SCAQMD) Norma #1168. Los límites de COV que figuran en las tablas corresponden a la fecha de efectividad del 1 de Julio de 2005 con una enmienda a la norma del 7 de Enero de 2005.

- Adhesivos en Aerosol<sup>17</sup>:

Adhesivos en Aerosol:	Peso de COV [g/L sin agua]
Spray de niebla de uso general	65% COV por peso
Spray de red de uso general	55% COV por peso
Adhesivos en aerosol de uso especial (todos los tipos)	70% COV por peso

### **Tecnologías y Estrategias Potenciales**

Especificar los materiales bajos en COV en los documentos de construcción. Asegurar que los límites de COV están claramente establecidos en cada sección de las especificaciones relativas a adhesivos y sellantes. Los productos más comunes que deben evaluarse incluyen: adhesivos generales para construcción, adhesivos para suelos, sellantes ignífugos, masillas, sellantes para conductos, adhesivos para fontanería, y adhesivos de base para calas.

---

<sup>17</sup> Basados en los Requisitos de la Norma Green Seal para Adhesivos Comerciales GS-36 con efecto desde el 19 de Octubre de 2000.

## Crédito CA 4.2: Materiales de Baja Emisión: Pinturas y Recubrimientos

1 Punto

### Propósito

Reducir la cantidad de contaminantes del aire interior que tienen mal olor, son irritantes y/o perjudiciales para el confort y el bienestar de instaladores y ocupantes.

### Requisitos

Las pinturas y recubrimientos usados en el interior del edificio (en el interior del sistema de impermeabilización y aplicados in situ) deberán cumplir los siguientes criterios:

- Pinturas, recubrimientos e imprimadores arquitectónicos aplicados a paredes y techos interiores: No exceder los límites de contenido en COV establecidos<sup>18</sup>.
  - Lisas: 50 g/L
  - No-Lisas: 150 g/L
- Pinturas anti-corrosión y anti-oxidación aplicadas a sustratos metálicos ferrosos interiores: No exceder el límite de contenido en COV de 250 g/L establecido<sup>19</sup>.
- Acabados de madera maciza, recubrimientos de suelos, tintes, y lacas aplicadas a elementos interiores: No exceder los límites de contenido en COV establecidos<sup>20</sup>.
  - Acabados en madera maciza: barnizar 350 g/L; esmaltar 550 g/L
  - Recubrimientos de suelos: 100 g/L
  - Sellantes: Sellantes para impermeabilización 250 g/L; Sellantes para enarenar 275 g/L; todos los demás sellantes 200 g/L
  - Lacas: Claras 730 g/L; pigmentadas 550 g/L
  - Tintes: 250 g/L

### Tecnologías y Estrategias Potenciales

Especificar las pinturas y recubrimientos bajos en COV en los documentos de construcción. Asegurar que los límites de COV están claramente establecidos en cada sección de las especificaciones referentes a pinturas y recubrimientos. Hacer un seguimiento del contenido en COV de todas las pinturas y recubrimientos interiores durante la construcción.

<sup>18</sup> Basados en la Norma Green Seal GS-11, Pinturas, Primera Edición, 20 de Mayo de 1993

<sup>19</sup> Basado en la Norma Green Seal GC-03, Pinturas Anti-Corrosión, Segunda Edición, 7 de Enero de 1997

<sup>20</sup> Basados en la norma del Distrito de Gestión de Calidad del Aire de la Costa Sur (SCAQMD) Norma 1113, Recubrimientos Arquitectónicos, normas con efecto desde el 1 de Enero de 2004

## Crédito CA 4.3: Materiales de Baja Emisión: Sistemas de Moquetas

1 Punto

### Propósito

Reducir la cantidad de contaminantes del aire interior que tengan mal olor, sean irritantes y/o perjudiciales para el confort y el bienestar de instaladores y ocupantes.

### Requisitos

Todas las moquetas instaladas en el interior del edificio deberán cumplir las pruebas y requisitos mínimos de emisión<sup>21</sup>:

- Acetaldehído:  $\leq 4,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- Benceno:  $\leq 30 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- Caprolactamo:  $\leq 70 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- Ácido 2-Etilhexoico:  $\leq 25 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- Formaldehído:  $\leq 16 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- 1-metil-2-pirrolidinoneno: a ser determinado
- Naftaleno:  $\leq 4,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- Nonanal:  $\leq 13 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- Octanal:  $\leq 7,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- 4-Fenilciclohexano:  $\leq 2,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- Tolueno:  $\leq 150 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- Estireno:  $\leq 220 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- Acetato de Vinilo:  $\leq 100 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Todos los rellenos de las moquetas instaladas en el interior del edificio deberán cumplir los requisitos siguientes<sup>22</sup>:

Rellenos de Moquetas	Límites del Factor de Emisión (mg/m <sup>2</sup> /hr)
COVs Totales	1,00
4-Fenilciclohexano	0,30
Formaldehído	0,05
Estireno	0,05

Todos los adhesivos de moquetas deberán cumplir los requisitos del Crédito CA 4.1: límite de COV 50 g/L.

### Tecnologías y Estrategias Potenciales

Especificar claramente los requisitos para las pruebas y/o certificación de productos en los documentos de construcción. Seleccionar productos que, o bien estén certificados según el programa Green Label Plus, o bien en los que se hayan hecho pruebas por laboratorios independientes cualificados de acuerdo con los requisitos apropiados<sup>23</sup>.

<sup>21</sup> Basados en el protocolo para productos del programa Green Label Plus del Carpet & Rug Institut (Instituto de Alfombras y Moquetas)

<sup>22</sup> Basados en el protocolo para productos del programa Green Label del Carpet & Rug Institut (Instituto de Alfombras y Moquetas)

<sup>23</sup> El programa Green Label Plus para moquetas y los criterios de emisión de COV asociados en microgramos por metro cuadrado por hora, junto con información sobre el método de realizar las pruebas y la recogida de muestras desarrollados por el Instituto de Alfombras y Moquetas [Carpet & Rug Institute (CRI)] en coordinación con Sustainable Building Task Force de California y Department of Health Services (DHS) de California se describen en la Sección 9, Acceptable Emissions Testing for Carpet, DHS Standard Practice CA/DHS/EHLB/R-174, con fecha 07/15/04. Este documento está disponible en: [www.dhs.ca.gov/ps/deodc/ehlb/iaq/VOCS/Section01350\\_7\\_15\\_2004\\_FINAL\\_PLUS\\_ADDEND\\_UM-2004-01.pdf](http://www.dhs.ca.gov/ps/deodc/ehlb/iaq/VOCS/Section01350_7_15_2004_FINAL_PLUS_ADDEND_UM-2004-01.pdf). (también publicado como Sección 01350 Sección 9 [con fecha de 2004] por el Collaborative for High Performance Schools [[www.chps.net/](http://www.chps.net/)]).

## Crédito CA 4.4: Materiales de Baja Emisión: Productos de Maderas Compuestas y de Fibras Agrícolas

1 Punto

### **Propósito**

Reducir la cantidad de contaminantes interiores del aire que tienen mal olor, son irritantes y/o perjudiciales para el confort y el bienestar de instaladores y ocupantes.

### **Requisitos**

Los productos de madera compuesta y fibras agrícolas usados en el interior del edificio (en el interior del sistema de impermeabilización) no contendrán resinas con urea-formaldehído añadido. Los adhesivos para laminados usados para fabricar in-situ y aplicados en taller para ensamblar maderas compuestas y fibras agrícolas no deberán contener resinas con urea-formaldehído añadido.

Los productos de madera compuesta y de fibras agrícolas incluyen: tableros de partículas, paneles de fibras de densidad media (MDF), contrachapados, paneles de paja de cereales, paneles de cáscaras, sustratos de paneles y núcleos de puertas. Los materiales considerados colocados como acabados, mobiliario, y equipos de oficina (AM&EO) no se designan como elementos básicos del edificio y no están incluidos.

### **Tecnologías y Estrategias Potenciales**

Especificar los productos de madera y fibras agrícolas que no contienen resinas con urea-formaldehído añadido. Especificar los adhesivos para laminados para ensamblajes aplicados in situ o en taller que no contienen resinas con urea- formaldehído añadido.

## Crédito CA 5: Control de Fuentes Internas de Productos Químicos y Contaminantes

1 Punto

### Propósito

Minimizar la exposición de los ocupantes del edificio a contaminantes químicos y de partículas potencialmente perjudiciales.

### Requisitos

Realizar un diseño para minimizar y controlar la entrada de contaminantes en los edificios y la consiguiente contaminación cruzada de las áreas habitualmente ocupadas:

- Emplear sistemas de entrada permanentes de al menos 1,8 metros de longitud en la dirección principal del recorrido para evitar la entrada de suciedad y partículas en el edificio en todas las entradas que están directamente conectadas con el exterior. Se pueden aceptar como sistemas de entrada las verjas, rejillas o sistemas acanalados de instalación permanente que permitan la limpieza bajo ellos. Los felpudos enrollables sólo se pueden aceptar cuando se mantienen semanalmente por una organización de servicios contratada. Las entradas que se tienen en cuenta son aquellas que sirven como puntos habituales de entrada para los usuarios del edificio.
- Donde pueda haber presencia o se utilicen gases o productos químicos perjudiciales (garajes, áreas de limpieza/lavandería y salas de copias/impresión), extraer el aire de cada espacio suficientemente para crear una presión negativa con respecto a los espacios adyacentes con las puertas de la sala cerradas. Para cada uno de estos espacios, disponer de puertas de auto-cierre y particiones de forjado a forjado o techos de paneles duros. El índice de extracción será al menos de  $0,15 \text{ m}^3/\text{min.}/\text{m}^2$ , sin re-circulación de aire. La presión diferencial con los espacios circundantes será al menos de 5 Pa (0,508 mm de columna de agua) como media y 1 Pa (0,102 mm de columna de agua) como mínimo cuando las puertas de las salas están cerradas.
- En edificios ventilados mecánicamente, dotar a las áreas habitualmente ocupadas del edificio de medios de filtración previamente a la ocupación que proporcionen un Valor Mínimo de Respuesta de Eficiencia (MERV) de 13 o mayor. La filtración deberá aplicarse para procesar tanto el aire de retorno como el aire fresco exterior que va a entrar como aire de suministro.

### Tecnologías y Estrategias Potenciales

Diseñar las áreas de servicios de limpieza y mantenimiento con sistemas de extracción aislados para contaminantes. Mantener un aislamiento físico del resto de las áreas habitualmente ocupadas del edificio. Instalar sistemas arquitectónicos permanentes de entrada como rejillas o verjas para prevenir la entrada de contaminantes dañinos los ocupantes del edificio. Instalar sistemas de alto nivel de filtración en los ventiladores que procesan tanto el aire de retorno como el suministro de aire fresco. Asegurar que los climatizadores pueden alojar los tamaños de filtros requeridos y pueden con las caídas de presión.

## Crédito CA 6.1: Capacidad de Control de los Sistemas: Iluminación

1 Punto

### **Propósito**

Proporcionar un alto nivel de control del sistema de iluminación por los ocupantes individualmente o por grupos específicos en espacios multi-ocupados (i.e. áreas de clases o conferencias) para promover la productividad, el confort y el bienestar de los ocupantes del edificio.

### **Requisitos**

Proporcionar controles individuales de iluminación para el 90% (mínimo) de los ocupantes del edificio para permitir ajustarse a las necesidades de las tareas y preferencias individuales.

Y

Proporcionar capacidad de control de los sistemas de iluminación para todos los espacios multi-ocupados compartidos para permitir los ajustes de iluminación que respeten las necesidades y preferencias del grupo.

### **Tecnologías y Estrategias Potenciales**

Diseñar el edificio con controles de ocupación para la iluminación. Se deben considerar estrategias como controles de iluminación e iluminación de tareas. Integrar la capacidad de control de los sistemas de iluminación en el diseño completo de la iluminación, proporcionando iluminación ambiental y de tareas a la vez que se gestiona el uso total de energía del edificio.

## Crédito CA 6.2: Capacidad de Control de los Sistemas: Confort Térmico

1 Punto

### **Propósito**

Proporcionar un alto nivel de control de los sistemas de confort térmico para los ocupantes individuales o para grupos específicos en espacios multi-ocupados (i.e. áreas de clases o conferencias) para promover la productividad, el confort y el bienestar de los ocupantes del edificio.

### **Requisitos**

Proporcionar controles de confort individuales para el 50% (mínimo) de los ocupantes del edificio para permitir ajustes a las necesidades de tareas o preferencias individuales. Se pueden usar ventanas operables en lugar de controles de confort para los ocupantes de áreas que estén 6 metros hacia adentro y 3 metros hacia ambos lados de la parte operable de la ventana<sup>24</sup>.

Y

Proporcionar controles de los sistemas de confort para todos los espacios multi-ocupados compartidos para permitir ajustes a las necesidades y preferencias del grupo.

Las condiciones para el confort térmico están descritas en la Norma ASHRAE 55-2004 para incluir los principales factores de temperatura del aire, temperatura radiante, velocidad y humedad del aire. El control del sistema de confort para el propósito de este crédito se define como dotación de control para al menos uno de los factores principales en el ambiente local del ocupante.

### **Tecnologías y Estrategias Potenciales**

Proyectar el edificio y los sistemas con controles de confort para permitir ajustes a las necesidades individuales o de grupos en los espacios compartidos. La Norma ASHRAE 55-2004 identifica los factores de confort térmico y un proceso para desarrollar criterios de confort para espacios de edificios que se ajusten a las necesidades de los ocupantes implicados en sus actividades diarias. Se pueden desarrollar estrategias de control para ampliar los criterios de confort y ajustarse a las necesidades y preferencias individuales. Esto puede implicar que el diseño del sistema incorpore ventanas operables, sistemas híbridos integrando ventanas operables y sistemas mecánicos, o únicamente sistemas mecánicos. Los ajustes individuales pueden suponer controles con termostatos, difusores locales en el suelo, niveles en las mesas o por encima de la cabeza, o control de paneles radiantes individuales u otros medios integrados por todo el edificio, sistemas de confort térmico y diseño de sistemas energéticos. Además, los diseñadores deberían evaluar las estrechas interacciones entre el confort térmico (requerido por la Norma ASHRAE 55-2004) y la aceptable calidad del aire interior (requerida por la Norma ASHRAE 62.1-2004, si hay ventilación natural o mecánica).

---

<sup>24</sup> Las áreas de ventanas operables deben cumplir los requisitos de ASHRAE 62.1-2004 párrafo 5.1, Ventilación Natural.

## Crédito CA 7.1: Confort Térmico: Diseño

1 Punto

### **Propósito**

Proporcionar un ambiente térmico confortable que favorezca la productividad y el bienestar de los ocupantes del edificio.

### **Requisitos**

Proyectar los sistemas de CVAC y el envoltorio del edificio para cumplir los requisitos de la Norma ASHRAE 55-2004, Condiciones de Confort Térmico para la Ocupación Humana. Demostrar que el diseño cumple los requisitos de Documentación de la Sección 6.1.1.

### **Tecnologías y Estrategias Potenciales**

Establecer los criterios de confort de la Norma ASHRAE 55-2004 que apoyen la calidad deseada y la satisfacción de los ocupantes manteniendo la eficiencia del edificio. Diseñar el envoltorio del edificio y los sistemas con la capacidad de proporcionar eficiencia a los criterios de confort bajo las condiciones ambientales y de uso esperadas. Evaluar la temperatura del aire, la temperatura radiante, la velocidad y la humedad relativa del aire de forma integrada y coordinar estos criterios con el Prerrequisito 1, el Crédito CA 1 y el Crédito CA 2.

## Crédito CA 7.2: Confort Térmico: Verificación

1 Punto

### **Propósito**

Realizar la valoración del confort térmico del edificio en el tiempo.

### **Requisitos**

Acordar la realización de un sondeo sobre el confort térmico de los ocupantes del edificio en un período de 6 a 18 meses después de la ocupación. Este sondeo recogerá respuestas anónimas sobre confort térmico en el edificio incluyendo una valoración de la satisfacción general con la eficiencia térmica y la identificación de los problemas relacionados con el confort térmico. Acordar el desarrollo de un plan para emprender acciones correctivas si los resultados del sondeo indican que más del 20% de los ocupantes están insatisfechos con el confort térmico en el edificio. Este plan deberá incluir medidas de variables medioambientales relevantes en áreas problemáticas de acuerdo con la Norma ASHRAE 55-2004.

### **Tecnologías y Estrategias Potenciales**

La Norma ASHRAE 55-2004 proporciona una guía para establecer los criterios de confort térmico y la documentación y validación de la eficiencia del edificio según dichos criterios. Aunque la norma no pretende los propósitos de seguimiento y mantenimiento continuo del ambiente térmico, los principios expresados en ella proporcionan una base para el diseño de sistemas de seguimiento y acción correctora.

## Crédito CA 8.1: Luz Natural y Vistas: Luz Natural en el 75% de los Espacios

1 Punto

### Propósito

Proporcionar a los ocupantes del edificio una conexión entre los espacios interiores y los exteriores a través de la introducción de luz natural y vistas en las áreas habitualmente ocupadas del edificio.

### Requisitos

#### OPCIÓN 1 — CÁLCULOS

Conseguir un factor mínimo de acristalamiento del 2% en un mínimo del 75% de todas las áreas habitualmente ocupadas. El factor de acristalamiento se calcula como sigue:

$$\text{FACTOR}_{\text{ACR}} = \frac{\text{Área Ventanas} [\text{m}^2]}{\text{Área Suelo} [\text{m}^2]} \times \text{Ventanas Factor Geometría} \times \frac{\text{Actual } T_{\text{vis}}}{\text{Mínimo } T_{\text{vis}}} \times \text{Ventanas Factor de Altura}$$

O

#### OPCIÓN 2 — SIMULACIÓN

Demostrar, a través de una simulación por ordenador, que se ha conseguido un nivel mínimo de iluminación con luz natural de 270 lm/m<sup>2</sup> en un mínimo del 75% de todas las áreas habitualmente ocupadas. La Modelización debe mostrar 270 lm/m<sup>2</sup> horizontales en condiciones de cielo claro, a mediodía, en el equinoccio, a 75 cm del suelo.

O

#### OPCIÓN 3 — MEDICIÓN

Demostrar, a través de registros de mediciones de luz interior que se ha conseguido un nivel mínimo de iluminación con luz natural de 270 lm/m<sup>2</sup> en al menos el 75% de todas las áreas habitualmente ocupadas del edificio. Las medidas deben tomarse en cuadrículas de 3 metros para todos los espacios habitualmente ocupados y se deben registrar sobre los planos de planta del edificio.

En todos los casos, sólo la superficie asociada con las partes de habitaciones o espacios que cumplan los requisitos mínimos de iluminación se pueden aplicar dentro del 75% del área total de cálculo requerida para ser considerada en este crédito.

En todos los casos, proporcionar elementos de redirección de la luz natural y/o de control del deslumbramiento para evitar situaciones de alto contraste que puedan impedir las tareas visuales. Se considerarán excepcionalmente las áreas donde las tareas se verían impedidas por el uso de luz natural en función de sus características propias.

### **Tecnologías y Estrategias Potenciales**

Diseñar el edificio para maximizar la luz natural interior. Se pueden considerar estrategias como la orientación del edificio, secciones de forjado estrechas, incremento del perímetro del edificio, dispositivos exteriores e interiores permanentes de sombra, acristalamiento de alta eficiencia y controles automáticos con células fotoeléctricas. Predecir los factores de luz natural a través de cálculos manuales o estrategias con modelos de luz natural con un modelo físico o por ordenador para valorar los niveles de lumen/m<sup>2</sup> y los factores de luz natural conseguidos.

## Crédito CA 8.2: Luz Natural y Vistas: Vistas para el 90% de los Espacios

1 Punto

### **Propósito**

Proporcionar a los ocupantes del edificio una conexión entre los espacios interiores y los exteriores a través de la introducción de luz natural y vistas en las áreas habitualmente ocupadas del edificio.

### **Requisitos**

Conseguir una línea directa de vistas del entorno exterior a través de un acristalamiento de visión entre 76,2 cm y 228,6 cm por encima de la línea donde acaba el suelo para los ocupantes del edificio en el 90% de todas las áreas habitualmente ocupadas. Determinar el área con línea directa de vistas totalizando la superficie habitualmente ocupada que cumpla los siguientes criterios:

- Vistas en planta, el área está dentro de las líneas de visión dibujadas desde el acristalamiento perimetral de visión.
- Vistas en sección, se puede dibujar una línea directa de visión desde el área hasta el acristalamiento perimetral de visión.

La línea de vistas se puede dibujar hacia el acristalamiento interior. Para oficinas privadas, se tiene que tener en cuenta la superficie completa de la oficina si el 75% o más del área tienen una línea directa de vistas hasta el acristalamiento perimetral de visión. En espacios multi-ocupados, se tiene en cuenta la superficie real con línea directa de vistas hacia el acristalamiento perimetral de visión.

### **Tecnologías y Estrategias Potenciales**

Diseñar el espacio para maximizar las oportunidades de luz natural y vistas. Se pueden considerar estrategias como reducir la altura de las particiones, elementos interiores de sombra, acristalamiento interior, y controles automáticos por célula fotoeléctrica.

# Proceso de Innovación y Diseño

## Crédito ID 1-1.4: Innovación en el Diseño

1-4 Puntos

### **Propósito**

Proporcionar a los equipos de diseño y proyecto la oportunidad de obtener puntos por una eficiencia excepcional por encima de los requisitos establecidos por el Sistema de Clasificación de Edificios Sostenibles LEED-NC y/o una eficiencia innovadora en categorías no específicamente reguladas por dicho Sistema LEED-NC.

### **Requisitos**

Crédito 1.1 (1 punto) Al escribir, identificar el propósito del crédito de innovación propuesto, el requisito propuesto para ser cumplido, los documentos que deben remitirse para demostrar dicho cumplimiento, y el planteamiento del diseño (estrategias) que podrían utilizarse para cumplir los requisitos.

Crédito 1.2 (1 punto) Lo mismo que el Crédito 1.1

Crédito 1.3 (1 punto) Lo mismo que el Crédito 1.1

Crédito 1.4 (1 punto) Lo mismo que el Crédito 1.1

### **Tecnologías y Estrategias Potenciales**

Exceder sustancialmente un crédito de eficiencia LEED-NC como el de eficiencia energética o eficiencia en agua. Aplicar estrategias o medidas que demuestren un planteamiento amplio y unos beneficios medioambientales y de salud cuantificables.

## Crédito ID 2: Profesional Acreditado LEED

1 Punto

### **Propósito**

Para apoyar y favorecer la integración del diseño requerida por un proyecto de construcción sostenible LEED-NC y para facilitar el proceso de solicitud y certificación.

### **Requisitos**

Al menos uno de los participantes principales en el equipo del proyecto será un Profesional Acreditado en LEED (PA).

### **Tecnologías y Estrategias Potenciales**

Formar a los miembros del equipo del edificio en proyecto y construcción de edificios sostenibles y en la aplicación del Sistema de Clasificación LEED en las fases muy tempranas del proyecto. Considerar la asignación de un PA en LEED como el promotor de un equipo integrado del proceso de proyecto y construcción.

Documento adaptado por Z3 para:  
**Consejo Construcción Verde España**  
(Spain Green Building Council)

Traducción: Pilar Martínez Pérez, Licenciada en Farmacia  
Revisión: Aurelio Ramírez-Zarzosa, Ingeniero de Caminos, C. y P.