



Centro Universitario de la Defensa en la Escuela Naval Militar

TRABAJO FIN DE GRADO

*Aplicación de criterios de Ingeniería Sostenible para evaluar la viabilidad de la obtención de la Certificación LEED del Edificio de uso docente Isaac Peral de la ENM:
Contribución a los objetivos de la RSC de Defensa*

Grado en Ingeniería Mecánica

ALUMNO: Jorge Martínez- Vara de Rey Maestre

DIRECTORES: Francisco Javier Rodríguez Rodríguez
Roberto Bellas Rivera

CURSO ACADÉMICO: 2016-2017

Universida_{de}Vigo



Centro Universitario de la Defensa en la Escuela Naval Militar

TRABAJO FIN DE GRADO

Aplicación de criterios de Ingeniería Sostenible para evaluar la viabilidad de la obtención de la Certificación LEED del Edificio de uso docente "Isaac Peral" de la ENM: Contribución a los objetivos de la RSC de Defensa

Grado en Ingeniería Mecánica
Intensificación en Tecnología Naval
Cuerpo General

UniversidadeVigo

RESUMEN

Cada vez son más las leyes y normativas que obligan a los edificios, ya sean públicos o privados, de nueva construcción o existentes, a cumplir con una serie de requisitos medioambientales que buscan la sostenibilidad y conservación del mundo en el que vivimos. Para controlar el cumplimiento de estas normas, entre otros aspectos, surgen las certificaciones, entre las que destaca la prestigiosa certificación LEED, emitida por el *US Green Building Council*.

El presente trabajo de fin de grado pretende servir de guía de consulta y referencia para posibles futuras certificaciones LEED de edificios propiedad de la Armada Española. En concreto, en este trabajo se simula el proceso al que debería someterse el Edificio Isaac Peral, ubicado en el recinto de la Escuela Naval Militar, para obtener dicha certificación. Para ello, hemos estructurado el proyecto en tres partes.

En primer lugar explicaremos la evolución del concepto Responsabilidad Social Corporativa y su relación con las construcciones sostenibles y los procesos certificativos, expondremos una serie de conceptos previos necesarios para la comprensión de este TFG y ejemplos de construcciones certificadas con distintos niveles LEED. A continuación, presentaremos una explicación teórica del proceso de certificación, englobando los pasos que deben seguirse desde que decidimos solicitar la certificación hasta que la obtenemos así como una estimación presupuestaria de dichos trámites. Por último, analizaremos el caso de estudio elegido y reflejaremos posteriormente los resultados obtenidos.

PALABRAS CLAVE

Ingeniería Sostenible, Certificación LEED, Responsabilidad Social Corporativa, Créditos, Checklists, Responsabilidad Social Corporativa.

AGRADECIMIENTOS

Quisiera agradecer a varias personas y entidades la ayuda que me han prestado en la realización de este Trabajo de Fin de Grado. Entre ellas, y en primer lugar, a mis directores, D.Francisco Javier Rodríguez Rodríguez y D. Roberto Bellas Rivera, por toda su colaboración y asesoramiento.

Al Departamento de Mantenimiento y al Departamento Eléctrico, siempre dispuestos a facilitarme toda la información necesaria sin la que no hubiese sido posible llevar a cabo este TFG.

Al AN Marcos Ramos Fernández por su ayuda y por su efectividad al facilitarme información imprescindible para la ejecución de este proyecto.

Una dedicatoria especial a mi familia por el constante apoyo, comprensión y paciencia. También a mis compañeros de la promoción 417-147.

Por último, una mención especial a Sara Ariza Márquez por haber confiado en mí en todo momento para la realización de este TFG, por su paciencia y su apoyo incondicional.

CONTENIDO

Contenido	1
Índice de Figuras	3
Índice de Tablas.....	4
1 Motivación y objetivos	5
1.1 Motivación	5
1.2 Objetivos	5
1.3 Estructura del Trabajo	6
2 Estado del arte	7
2.1 Antecedentes	7
2.1.1 La sostenibilidad corporativa.....	9
2.1.2 La Contribución de los edificios sostenibles a los objetivos de la RSC de las organizaciones	10
2.1.3 La medida de la sostenibilidad en la Armada Española	12
2.1.4 La medida de la sostenibilidad en la edificación: introducción a la certificación LEED como excelencia en sostenibilidad	13
2.1.5 Beneficios aportados por la construcción sostenible y su certificación.	15
2.2 Conceptos previos para la comprensión de este Trabajo de Fin de Grado	17
2.2.1 U.S. Green Building Council vs Green Building Certification Institute.	17
2.2.2 Coordinador LEED	18
2.2.3 Manager LEED	18
2.2.4 Matriz de Seguimiento.....	19
2.2.5 Plantillas de créditos LEED	19
2.2.6 Prerrequisitos vs Créditos LEED	19
2.2.7 Checklists.....	20
3 La Certificación Leed	23
3.1 Pre-Evaluación LEED de un Edificio: Factores Condicionantes Básicos	23
3.1.1 Ámbito de aplicación: Sistemas de Clasificación.....	23
3.1.2 Categorías que componen el sello LEED	26
3.1.3 Clasificación de los créditos LEED	28
3.1.4 Niveles de Certificación LEED	29
3.2 Ejemplos de iniciativas destacadas en Edificios Sostenibles.....	30
3.2.1 Torres Al Bahar (Abu Dhabi, Emiratos Árabes Unidos): Sin Certificación LEED	30
3.2.2 Strawscraper (Estocolmo, Suecia): Sin certificación LEED	30

3.2.3 Taipei 101 (Taipei, Taiwán): LEED Platino.....	31
3.2.4 100K House Project (Philadelphia, EE.UU.): LEED Platino	31
3.2.5 King Street Station (Seattle, EE.UU): LEED Platino	32
3.2.6 Telus Garden Project (Vancouver, EE.UU): LEED Platino	32
3.3 Proceso de Certificación: Pasos a seguir.....	33
3.3.1 Registro del Proyecto en el USGBC.....	33
3.3.2 Pre Certificación	34
3.3.3 Solicitud de Certificación	34
3.3.4 Revisión y Certificación	34
4 Caso de Estudio: Evaluación del “Isaac Peral”	37
4.1 Descripción del Edificio.....	37
4.2 Análisis crítico del edificio	39
4.2.1 Localización y Transporte (LT)	39
4.2.2 Parcelas Sostenibles (PS).....	40
4.2.3 Eficiencia en Agua (EA).....	47
4.2.4 Energía y Atmósfera (EYA)	50
4.2.5 Materiales y Recursos (MR).....	56
4.2.6 Calidad Ambiental Interior (CAI)	59
4.2.7 Innovación (IN)	64
4.2.8 Prioridad Regional (PR)	66
4.3 Conclusiones del caso de estudio.....	66
4.3.1 Resultados.....	66
4.3.2 Acciones propuestas para mejora	69
4.3.3 Estimación del coste del proceso de certificación del Isaac Peral	74
5 Conclusiones y Líneas futuras.....	77
5.1. Conclusiones generales del TFG.....	77
5.2. Líneas Futuras.....	78
6 Bibliografía.....	79
Anexo I: Guía leed v4 para operación y mantenimiento de edificios (última actualización 1 de Octubre de 2014).....	85
Anexo II: REQUISITOS MÍNIMOS DEL PROGRAMA LEED PARA EDIFICIOS EXISTENTES.....	199
Anexo III: Checklist leed v4 bo+m	205

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2-1 Contribución de los principales factores contaminantes a la polución global (tomada de [1]).....	7
Figura 2-2 Principales Beneficios de las Construcciones Verdes (tomada de [2])	8
Figura 2-3 Evolución del concepto RSC (tomada de [3])	10
Figura 2-4 Diseño original del Apple Spaceship Building (tomada de [4]).....	12
Figura 2-5 Uso de LEED vs BREEAM a nivel internacional (tomado de [6]).....	15
Figura 2-6 . Beneficios de la construcción sostenible y su certificación (tomada de [7]).....	17
Figura 2-7 Estructura de Prerrequisitos y Créditos en una Checklist (tomada de [2]).....	20
Figura 2-8 Ejemplo de Checklist (tomada de [8])	21
Figura 3-1 Sistemas de Clasificación LEED (tomada de [2])	23
Figura 3-2 Logotipo de BD+C (tomada de [8])	24
Figura 3-3 Logotipo de ID+C (tomada de [8]).....	25
Figura 3-4 Logotipo de O+M (tomada de [8])	25
Figura 3-5 Logotipo de ND (tomada de [8])	25
Figura 3-6 . Logotipo de Homes (tomada de [8]).....	26
Figura 3-7 Categorías que componen el sello LEED (tomada de [2])	28
Figura 3-8 Preocupaciones ambientales ordenadas de mayor a menor relevancia (tomada de [2]).	29
Figura 3-9 Niveles de Certificación (tomada de [8]).....	29
Figura 3-10 Torres Al Bahar (tomada de [9])	30
Figura 3-11 Strawscraper (tomada de [9]).....	30
Figura 3-12 Taipei 101 (tomada de [10])	31
Figura 3-13 100K House Project (tomada de [11])	32
Figura 3-14 King Street Station (tomada de [8]).....	32
Figura 3-15 Telus Garden Project (tomada de [1])	32
Figura 3-16 Pasos a seguir para certificar un edificio con LEED (tomada de [2]).....	33
Figura 3-17 Diplomas acreditativos LEED para los 4 niveles de certificación disponibles (tomada de [13] [14] [15] [16]).....	35
Figura 4-1 Boceto provisional de la Acción Propuesta para mejora del crédito PS: desarrollo de la parcela (tomada de [19])	41
Figura 4-2 Vista en planta del edificio Isaac Peral [19]	42
Figura 4-3 Estado de la calzada en los alrededores del Isaac Peral.....	45
Figura 4-4 Instalaciones deportivas de la ENM	46
Figura 4-5 Fórmula para calcular los puntos obtenidos en el crédito EYA: Energía renovable y compensaciones de carbono [18]	55

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2-1 Ventajas de la implantación de un SGA [5].....	13
Tabla 2-2 Principales diferencias entre el USGBC y el GBCI [2]	18
Tabla 4-1 Dependencias disponibles en el edificio Isaac Peral [17]	38
Tabla 4-2 . Valor mínimo del Índice de Reflectancia Solar, según la pendiente del tejado [18]	43
Tabla 4-3 Histórico de consumo global de agua en todas las instalaciones de la ENM [20].....	47
Tabla 4-4 Resultados	67
Tabla 4-5 Puntuación Obtenida Suponiendo el Cumplimiento de todos los prerequisites.....	67
Tabla 4-6 Puntuación Obtenida Suponiendo el Cumplimiento de todos los prerequisites y el desarrollo de todas las mejoras categorizadas como gratuitas	68
Tabla 4-7 Mejoras en categoría Localización y Transporte y coste estimado de las mismas	69
Tabla 4-8 Mejoras en categoría Parcela Sostenible y coste estimado de las mismas	69
Tabla 4-9 Mejoras en categoría Eficiencia en Agua y coste estimado de las mismas	70
Tabla 4-10 Mejoras en categoría Energía y Atmósfera y coste estimado de las mismas.....	71
Tabla 4-11 . Mejoras en categoría Materiales y Recursos y coste estimado de las mismas	72
Tabla 4-12 Mejoras en categoría Calidad del Aire Interior y coste estimado de las mismas.....	73
Tabla 4-13 Mejoras en categoría Innovación y coste estimado de las mismas	74
Tabla 4-14 Mejoras en categoría Prioridad Regional y coste estimado de las mismas.....	74
Tabla 4-15 Tasas de Certificación para el Sistema de Clasificación Operaciones y Mantenimiento [8].....	75

1 MOTIVACIÓN Y OBJETIVOS

1.1 Motivación

Actualmente, existe una sensibilidad creciente por la adopción de criterios sostenibles en todos los ámbitos. Así, las principales organizaciones realizan esfuerzos por integrar la variable sostenible en sus modelos de actuación. Entre ellos, conseguir la Certificación en Sostenibilidad de sus nuevos proyectos y de los edificios ya ejecutados; pues, entre los principales beneficios aportados se pueden citar: Reducción de los gastos energéticos y de operación durante la vida útil del edificio, aumento de la mejora del ambiente interno y aportación de prestigio a la organización.

En el ámbito militar no va a ser menos. De aquí a unas décadas, al menos la mitad de la energía que mueve los vehículos, instalaciones y edificios de los ejércitos más desarrollados del mundo, será energía procedente de fuentes renovables. No obstante, no basta con desarrollar dichas fuentes de energía y aplicarlas, sino que se requieren la mayor eficacia y eficiencia posibles, además de los correspondientes controles, haciéndose indispensables los procesos de certificación.

En este contexto, el presente Trabajo de Fin de Grado (TFG) surge de la necesidad de la Armada Española de actualizarse y ponerse a la altura de grandes potencias navales como la U.S. Navy, que ya cuenta con más de 200 certificaciones LEED (Líder en Eficiencia Energética y Diseño Sostenible) de distintos niveles, en sus edificios e instalaciones.

1.2 Objetivos

El objetivo del presente Trabajo de Fin de Grado radica en evaluar el posible grado de certificación LEED que poseería actualmente el edificio Isaac Peral de la Escuela Naval Militar (ENM). Para ello, se analizará la viabilidad de consecución de los Prerrequisitos obligatorios y de los Créditos voluntarios y se propondrán aquellas acciones de mejora que servirían para obtener un mayor número de créditos; cuantificando su coste y, también, el presupuesto aproximado del proceso de certificación.

Dado que actualmente ningún edificio de la Armada Española cuenta con dicha certificación, ya que no han sido sometido a los correspondientes procesos de evaluación, las conclusiones de este estudio resultarán de utilidad y permitirán la posibilidad de plantearle al Ministerio de Defensa la oportunidad de sumarse a la obtención de la más reconocida certificación sostenible a nivel internacional; lo cual resultaría adecuada para avanzar en la mejora continua de sus objetivos de responsabilidad social.

1.3 Estructura del Trabajo

Para resolver con éxito la consecución de los objetivos de este trabajo, procederemos de la siguiente manera:

En primer lugar, abordaremos, a modo de antecedentes, la temática relativa a la Certificación LEED, así como una serie de conceptos previos que resultan necesarios para la mejor comprensión de este TFG

A continuación, en los capítulos 2 y 3 se realizará una exhaustiva descripción del proceso de certificación LEED, en relación con sus principales elementos y términos que se han de conocer; tales como los prerrequisitos y créditos que proporcionan un determinado nivel de certificación y el proceso de certificación que se ha de seguir en caso de pretender certificar un edificio. Asimismo, se presentarán ejemplos de iniciativas en edificación destacados que han obtenido el certificado.

Posteriormente, en el capítulo 4 procederemos al caso de estudio, analizando los créditos que cumple y en donde debería mejorar el edificio Isaac Peral de cara a obtener el certificado. Asimismo, se propondrán una serie de soluciones con vista a mejorar la sostenibilidad del edificio, encaminadas a reducir el impacto medioambiental del mismo y a obtener el mejor nivel establecido por el Green Building Certification Institute. Además, propondremos una estimación presupuestaria del proceso de certificación.

Por último, presentaremos una serie de consideraciones finales y una posible proyección futura.

2 ESTADO DEL ARTE

2.1 Antecedentes

Cada día somos más conscientes de la importancia que tiene cuidar el mundo en el que vivimos. Somos los humanos quienes más contribuimos a la aceleración del calentamiento global y al efecto invernadero, con emisiones tóxicas que destruyen diariamente la capa de ozono y ponen en jaque el futuro de la vida en el planeta. Está claro que si seguimos actuando como hasta ahora, será cuestión de tiempo que nos veamos sumergidos en un sinfín de problemas de salud así como problemas que afectan a nuestros ecosistemas.

Las tres principales fuentes de contaminación son las industrias, el tráfico y las edificaciones. La mayor parte de las personas creen que estas tres fuentes de polución, las más contaminantes son las industrias o el tráfico, mientras que la realidad es que el 43% de la contaminación la producen los edificios.

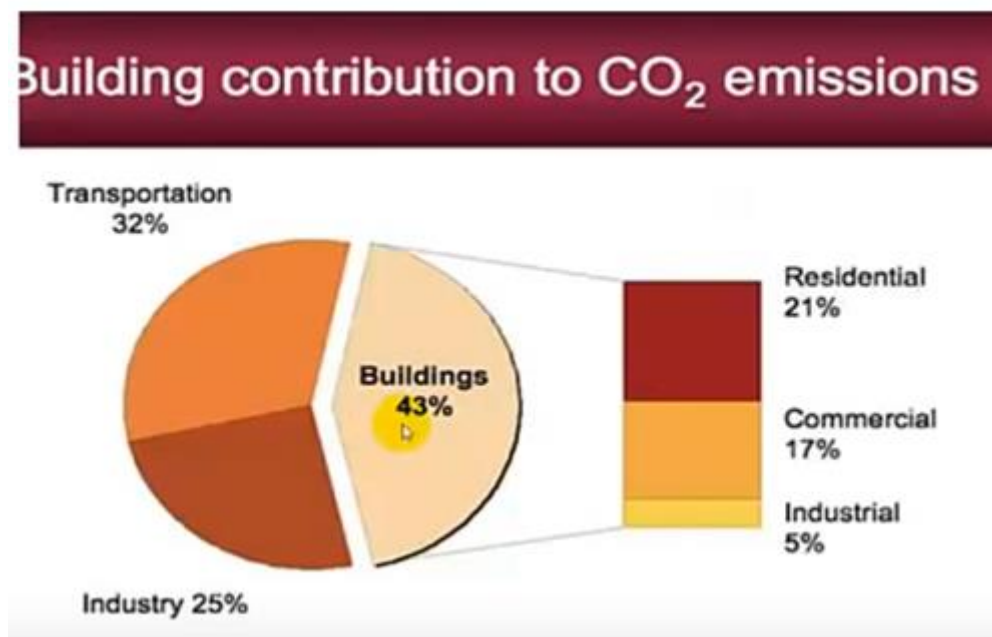


Figura 2-1 Contribución de los principales factores contaminantes a la polución global (tomada de [1])

Así pues, siendo conscientes de la gravedad del asunto, deben tomarse medidas con el fin de preservar nuestro entorno, siendo la tendencia futura la construcción de edificios verdes.

Reducir el consumo de energía, minimizar los efectos sobre el medio ambiente o hacer más eficiente el uso del agua son cuestiones que, en el mundo desarrollado, ya nadie deja de tener en cuenta a la hora de diseñar y construir. Esto es así porque se busca reducir al máximo el impacto medioambiental, además de que, a pesar de que los costes iniciales de construcción pueden resultar entre un 3 y un 10% superiores a los desembolsados en una construcción convencional, los beneficios retornados de la inversión superan con creces lo invertido.

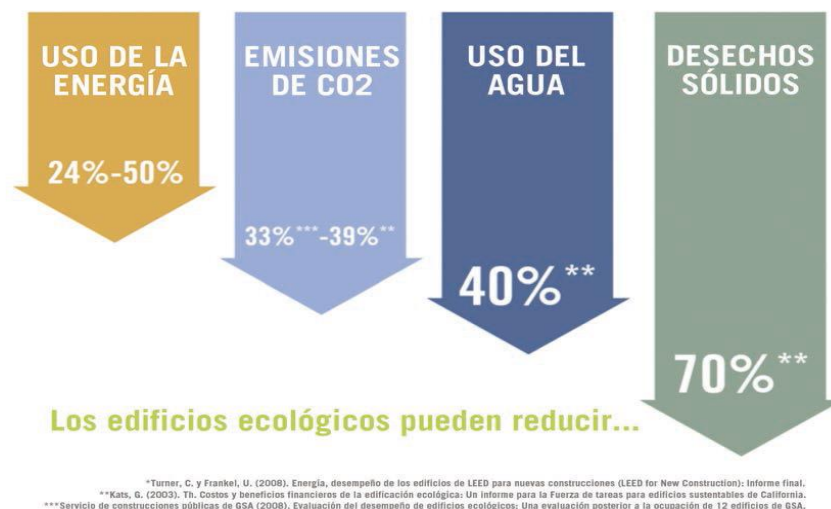


Figura 2-2 Principales Beneficios de las Construcciones Verdes (tomada de [2])

El futuro está destinado a la construcción de edificios verdes, y no sólo porque los constructores y compradores se han dado cuenta del ahorro y beneficio que suponen las construcciones sostenibles sino porque están surgiendo leyes que exigen el cumplimiento de una serie de requisitos cada vez más estrictos tanto a edificios de nueva construcción como a los ya existentes.

Destacan por ejemplo:

- El Plan de Acción Nacional de Energías Renovables (PANER 2011-2020), que propone que cada Estado Miembro de la UE desarrolle un plan energético que fomente el uso de energías renovables.
- Francia y Dinamarca por su parte se suman al compromiso de un mundo más sostenible imponiendo el uso obligatorio de los llamados “techos verdes”, que consiste en cubrir tejados planos y azoteas con vegetación, que actúa como aislante del frío en invierno y absorbe el calor en verano, lo que supone un ahorro energético considerable al poder prescindir de sistemas de calefacción y aire acondicionado; además, los techos verdes retienen el agua, reducen los problemas de escorrentía, favorecen la biodiversidad y reducen el efecto urbano de “isla de calor”. En Francia también es obligatorio el uso de paneles fotovoltaicos en edificios comerciales.

- En Japón, por ley, sólo pueden usarse una serie de materiales de construcción estipulados por la norma, beneficiándose de ayudas públicas aquellos constructores que usen los materiales más ecológicos de la lista. Además, los edificios de nueva construcción están obligados a incorporar dispositivos de aislamiento térmico.

A la vista de los hechos, no cabe la menor duda de que los procesos certificativos irán ganando cada vez más importancia, ya que estar en posesión de un certificado de tipo LEED es la forma más directa de demostrar el cumplimiento de las leyes que hemos comentado anteriormente, entre otras.

En este apartado, pretendemos exponer la relevancia y repercusiones que tendría, para España y para la Armada Española, la obtención de la Certificación LEED por parte del edificio de uso docente Isaac Peral de la ENM. Para ello nos basaremos en una detallada exposición de antecedentes relacionados con la temática que nos ocupa.

2.1.1 La sostenibilidad corporativa

La evolución de las tecnologías, sumada a la liberalización de los mercados, ha supuesto la globalización de las empresas, lo que, para aquellas que han sabido adaptarse a los cambios de la nueva situación, se traduce en el acercamiento a millones de ciudadanos de todo el mundo.

Es bien sabido que las grandes empresas tienen la capacidad de influir en el sistema económico, y en su entorno específico, llegando a ser sus decisiones de gran importancia. Estas influencias pueden ser tanto positivas como negativas; es decir, las empresas son susceptibles de impactar en sus grupos de interés. Por otra parte, no olvidemos que los mercados libremente competitivos se rigen por la Ley de la Oferta y la Demanda: no es tan irracional pensar que una mala acción por parte de una empresa sea castigada con un descenso en los niveles de demanda de sus productos o servicios por parte de los consumidores.

Así pues, es lógico que las empresas asuman un nivel de responsabilidad conforme al poder que ejercen sobre los ciudadanos. Estas responsabilidades podrían agruparse de la siguiente manera:

- Responsabilidad económica: Es responsabilidad primera de una empresa obtener beneficios económicos a través de la maximización de ventas y la minimización de costes.
- Responsabilidad legal: Es responsabilidad de la empresa contar con las herramientas jurídicas necesarias para cumplir con las leyes regulatorias del mercado.
- Responsabilidad moral: Se espera por parte del público en general que las empresas cumplan con una serie de normas éticas y morales, aunque éstas no sean leyes de obligado cumplimiento o no estén escritas.
- Responsabilidad voluntaria o filantrópica: Es deseable que las empresas realicen actividades cooperativas de diversa índole, tales como causas caritativas, voluntariados, desarrollo de zonas desfavorecidas, programas contra la drogadicción y el alcoholismo, causas medioambientales, etc. No obstante, el hecho de no realizar actividades filantrópicas no significa que la empresa sea inmoral, sino que no realiza actividades de acción social.

La Responsabilidad Social Corporativa o Responsabilidad Social de la Empresa (RSC o RSE) es el resultado de sumar estas cuatro responsabilidades anteriores y suelen reflejarse en la correspondiente memoria de responsabilidad.

Por tanto, la RSC hace referencia a una nueva forma de comportamiento que las empresas han ido adquiriendo desde la aparición de este concepto, entre los 60 y los 70, hasta la actualidad. Sin embargo, en los últimos tiempos, se ha abusado del término RSC, viéndose contaminado tanto por el mal hacer de algunas empresas que, lejos de comportarse como “ciudadanos corporativos”, se han valido de este concepto con la única finalidad de mejorar su imagen otorgando excesivo marketing, como por aquellas empresas que han confundido sus funciones, dando más importancia a las actividades filantrópicas que a las propias funciones de la empresa. Así pues, actualmente se está dejando atrás la expresión RSC/RSE para dar paso a un nuevo concepto, la Sostenibilidad Corporativa, que pretende rescatar la esencia del concepto original, introduciendo criterios sostenibles para resultar más competitivas.

Evolución sugerida: de la RSC a la sostenibilidad corporativa		
Impulsar el concepto de sostenibilidad corporativa para superar las limitaciones endémicas de la RSC		
RSC	Sostenibilidad corporativa	
• Énfasis en presencia internacional (índices, instituciones, etc.). • Énfasis en acción social (patrocinios sociales para mejorar imagen).	• Énfasis en la creación de redes con instituciones nacionales y multinacionales cofinanciadoras de proyectos. • Énfasis en innovación social (del patrocinio al capital semilla para nuevos negocios con impacto) y en reducción de costes (eficiencia energética).	Oportunidades
• Énfasis en reporte y en su extensión a países. • Tímida implantación de códigos éticos, más basados en el cumplimiento.	• Énfasis en los procesos de verificación y mejora resultantes del informe. • Nueva cultura interna basada en la maximización de los códigos éticos. Desarrollo de normas y procedimientos internos para minimización de riesgos.	Riesgos
• Paneles de diálogo “para todos” <i>multistakeholder</i>.	• Diálogo con grupos específicos para encontrar fórmulas de cocreación.	Compromiso

Figura 2-3 Evolución del concepto RSC (tomada de [3])

2.1.2 La Contribución de los edificios sostenibles a los objetivos de la RSC de las organizaciones

Como hemos indicado en el apartado anterior, las empresas resultan determinantes para nuestra economía, pero no sólo eso, sus actividades impactan directamente en el entorno y la sociedad que las rodea. Es por eso que las causas medioambientales están contempladas en el objetivo social corporativo de la mayoría de las grandes empresas. En este apartado, nos centraremos en cómo contribuyen los edificios sostenibles al mantenimiento del medio ambiente y, en concreto, al cumplimiento de los objetivos de responsabilidad social de las empresas.

En la actualidad, muchas empresas se comportan de manera sostenible, es decir, desarrollan su actividad de forma que los factores medioambientales, sociales y económicos permanezcan en equilibrio, generando valor tanto a corto como a largo plazo. Este comportamiento conlleva una serie de beneficios tanto para el medio ambiente como para la propia empresa, tales como incremento de la competitividad, ahorro energético, costes, exenciones fiscales, mayor productividad de los trabajadores, mejora de la reputación, etc.

Para lograr sus objetivos de sostenibilidad, las empresas toman acciones muy diversas, aunque la última tendencia es invertir esfuerzos en la consecución de edificios sostenibles. Las Organizaciones son cada vez más conscientes de que no basta con disponer de un lugar al que ir a trabajar sino que es fundamental amortizar la inversión realizada en el menor tiempo posible y escoger una opción de mantenimiento cómodo y económico. Además, está demostrado que los edificios sostenibles generan un impacto muy positivo sobre sus trabajadores. Algunas de las medidas que incluyen estos edificios son, de modo genérico:

- Control de la temperatura y calidad del aire interior, lo que permite ajustar la temperatura de las oficinas dependiendo de la hora del día y las condiciones ambientales exteriores. Además, existen edificios en los que los sistemas de climatización, en lugar de ser centrales para cada oficina, son individuales para cada puesto de trabajo.
- Están ubicados en entornos verdes y suelen disponer de grandes cristalerías que permiten disfrutar de las vistas exteriores y la luz natural, lo que resulta agradable para los trabajadores.
- Estos edificios suelen estar dotados de las más nuevas tecnologías, permitiéndose el uso de aplicaciones móviles para el pago en la cafetería, la reserva de plazas de aparcamientos en el parking del edificio, la reserva de salas de trabajo, etc. Además, dotando a los trabajadores de los más modernos dispositivos electrónicos, se consigue ahorrar papel.
- Disponen de sensores de movimiento en baños, pasillos y zonas muertas en las que no se requiera que haya luz constantemente. Además, los grifos de los baños también disponen de sensores y temporizador, de modo que no se gaste más agua de la necesaria. Muchos de estos edificios cuentan con sistemas para reutilizar el agua procedente de las lluvias.
- Algunas edificaciones funcionan exclusivamente con energías renovables: solar térmico, fotovoltaico, geotérmico, etc.



Figura 2-4 Diseño original del Apple Spaceship Building (tomada de [4])

A modo simplemente orientativo, como ejemplo de edificio corporativo sostenible se podría citar el Apple Campus 2, también conocido como Apple Spaceship Building. Es un edificio que funciona en su totalidad a partir de energías limpias, con un 80% del total de la superficie del terreno cubierto de vegetación autóctona y un sinfín de avances tecnológicos en su interior. Si las predicciones de los expertos no fallan, este edificio, que actualmente se encuentra en su última fase de construcción, será el mejor edificio de oficinas del mundo y, sin duda, contribuirá favorablemente a la imagen de la empresa y a su responsabilidad.

2.1.3 La medida de la sostenibilidad en la Armada Española

La Armada Española depende del Ministerio de Defensa, que refleja una postura clara en términos medioambientales en su Plan General de Medio Ambiente 2007-2021; según el cual, las Fuerzas Armadas españolas deberán adoptar las políticas medioambientales europeas, adquiriendo “un compromiso firme y decidido de respeto y cuidado del medio ambiente”. Para ello, el Ministerio de Defensa basa su estrategia en el concepto de desarrollo sostenible, estableciendo una serie de objetivos a medio y largo plazo, cuyo desarrollo y consecución se asegura a través de la implementación de Sistemas de Gestión Ambiental (SGA).

Convendría entonces concretar qué se entiende por SGA.

En este sentido, un Sistema de Gestión Ambiental es una herramienta que integra el medio ambiente en la gestión global de un organismo o empresa, de forma que puedan sistematizarse, de forma sencilla, los aspectos ambientales que se generan en cada una de las tareas que se desarrollan en la organización. La implantación de un SGA sigue la Norma internacional ISO 14001 y presenta una serie de ventajas que presentamos a continuación:

VENTAJAS DE LA IMPLANTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL
Optimización de recursos y residuos
Reducción de impactos ambientales negativos
Reducción de riesgos de litigios y sanciones
Reducción de costes en gestión de residuos o primas de seguros
Mejora de la imagen de la Organización al posicionarse como “Socialmente Responsable”

Tabla 2-1 Ventajas de la implantación de un SGA (tomada de [5])

Se pone entonces de manifiesto que las Fuerzas Armadas españolas deben preservar las condiciones medioambientales de sus campos de formación y entrenamiento, ya sean mar, aire o tierra. No obstante, en nuestro caso nos centraremos única y exclusivamente en el caso de los edificios que posee.

Existe una iniciativa por parte del Estado, resuelta el 14 de Enero de 2010, conocida como Plan de Activación de la Eficiencia Energética en los Edificios de la Administración General del Estado, que afecta a algunos de los edificios de las FAS, en concreto a aquellos cuya superficie total construida supere los 30.000 m² y cuyo gasto de mantenimiento y suministro energético sea superior a 400.000 € anuales. A través de esta idea se pretende planificar y ejecutar las medidas necesarias para mejorar la eficiencia energética de las instalaciones públicas, fomentando el uso de energías renovables.

Por otra parte, el Ministerio de Defensa ha sido el primer Ministerio en publicar una memoria de responsabilidad Social en el año 2010.

No obstante, es evidente que el edificio Isaac Peral no se encuentra dentro de este grupo de edificios “selectos”. Por nuestra parte, consideramos, necesaria una modernización por parte de la Armada y una actualización que refleje realmente su compromiso con el medio ambiente, dejando atrás los SGA empleados. Para ello, en el siguiente apartado describimos una serie de sistemas de certificación, que presentamos como alternativa a las medidas certificativas actuales.

2.1.4 La medida de la sostenibilidad en la edificación: introducción a la certificación LEED como excelencia en sostenibilidad

Existen una serie de herramientas para la evaluación y certificación de la sostenibilidad y buenas prácticas medioambientales en edificios. Estas herramientas respaldan diversos procesos de certificación y están avaladas por organizaciones independientes reconocidas a nivel internacional.

En el caso de España, los métodos de certificación de Sostenibilidad de los edificios utilizados son LEED, BREEAM y VERDE, todos de carácter voluntario.

Como hemos expuesto en el primer apartado de este trabajo, la certificación en la que basamos nuestro caso de estudio es la certificación LEED. No obstante, aportamos una comparativa entre los tres métodos más utilizados en nuestro país para concluir la importancia y trascendencia de la herramienta elegida.

a) LEED

Estas siglas hacen referencia a “Leadership in Energy and Environmental Design”, un sistema de evaluación desarrollado por el U.S. Green Building Council (USGBC) con el objetivo de fomentar el desarrollo de edificaciones sostenibles y eficientes.

Este proceso certificativo se basa en el análisis de la edificación, valorando 5 aspectos fundamentales: emplazamiento sostenible, protección y eficiencia del agua, eficiencia energética y energías renovables, conservación de materiales y recursos naturales y calidad del ambiente interior. Los proyectos se evalúan en base a una serie de prerequisites y créditos estandarizados, obteniéndose cuatro niveles de certificación diferentes en función de la puntuación total obtenida: Certificado, Plata, Oro y Platino.

Una de las características más particulares de este proceso de certificación es que resulta aplicable a cualquier tipo de edificación, tanto del sector terciario como residencial, lo que conlleva una gran flexibilidad.

b) BREEAM

Estas siglas hacen referencia a “Building Research Establishment Environmental Assessment Method”, un sistema de evaluación de la sostenibilidad de edificaciones desarrollado por el BRE (Building Research Establishment, UK).

Estas siglas hacen referencia a “Building Research Establishment Environmental Assessment Method”

Este sistema se basa en el análisis de nueve categorías: gestión, salud y bienestar, energía, transporte, materiales, residuos, agua, uso del suelo y ecología, y contaminación. En función de la puntuación lograda, se obtiene una calificación de Aprobado, Bien, Muy Bien, Excelente o Destacado.

La mayor peculiaridad de este proceso de certificación reside en que se considera requisito indispensable el uso de asesores acreditados por el organismo BRE, con motivo de conferir credibilidad técnica y transparencia. Además, BREEAM, al contrario que LEED, presenta una menor flexibilidad ya que es de carácter más regional, adaptando sus certificaciones a las normativas y legislaciones vigentes en cada lugar de aplicación.

c) VERDE

Estas siglas hacen referencia a “Valoración de Eficiencia de Referencia de Edificios”, versión regional, española, de la certificación GBTool desarrollada por el Green Building Council (GBC), organismo internacional.

Esta certificación se ampara en el Código Técnico de la Edificación (CTE) y otras directivas europeas, puntuándose los diferentes criterios a partir de la revisión de estas reglamentaciones. Dado que el CTE hace distinciones entre las distintas regiones de nuestro país, ya que considera aspectos como el clima, a través de este sistema certificativo se asegura la obtención de resultados significativos según la zona geográfica del análisis. Se obtienen un total de entre 0 y 5 puntos, que se corresponden con los posibles niveles de certificación: 0, 1, 2, 3, 4 o 5 hojas.

Como ocurría en el caso de BREEAM, en VERDE es obligatorio el uso de asesores acreditados distintos al equipo del proyecto constructivo que se pretende certificar. Además, en la actualidad este sistema sólo evalúa edificios de nueva construcción o grandes rehabilitaciones de edificios residenciales u oficinas.



Figura 2-5 Uso de LEED vs BREEAM a nivel internacional (tomado de [6])

A pesar de que BREEAM posee un carácter internacional, pensamos que se trata de un sistema que podría limitar a la Armada, debido a la obligatoriedad del uso de consultores externos certificados, privándola de usar sus propios consultores e incurriendo en un gasto extra. Por otra parte, VERDE, además de presentar el mismo inconveniente, carece del componente internacional, componente que consideramos fundamental de cara a hacer visible la faceta más sostenible de la Armada. Es evidente que el método LEED es el más flexible, el que abarca una mayor variedad de edificaciones certificables y, a la vista de la Figura 2-5, la certificación más utilizada a nivel mundial y que otorga mayor prestigio.

Por tanto, consideramos que LEED es la mejor opción para sustituir a los anticuados métodos SGA empleados todavía por la Armada Española.

2.1.5 Beneficios aportados por la construcción sostenible y su certificación.

Aunque la sostenibilidad está de moda, resulta una realidad que los recursos materiales y energéticos con los que cuenta nuestro planeta no son ilimitados. Es necesario reconducir los comportamientos humanos, optando por el uso de las energías renovables y el cese de derroche de materias primas. Es aquí donde juegan un papel fundamental las certificaciones energéticas.

Es cierto que las construcciones sostenibles resultan, en función del grado de certificación deseado, más costosas que las convencionales, ya que los materiales y técnicas empleados en la construcción son novedosos y a veces demasiado específicos, por no hablar de que existe un déficit importante de mano de obra cualificada para estas tareas. No obstante, existen numerosos beneficios a tener en cuenta, que disiparán toda duda sobre si debemos o no certificar nuestro edificio.

Esta serie de beneficios, podrían agruparse en tres categorías principales:

- Beneficios económicos: En edificios con certificación, el ahorro energético se sitúa en torno al 50% y el consumo de agua puede llegar a ser hasta un 40% menor que en edificios convencionales no certificados. Los gastos de mantenimiento y funcionamiento se reducen en un 30% y, además, aumenta el valor de mercado de los inmuebles. Su precio se incrementa en un 10-20%, el valor de las rentas sube alrededor de un 3% y la tasa de ocupación de inmuebles un 3.5%.
- Beneficios sociales: La calidad de las condiciones internas del edificio influyen directamente en la calidad de vida de sus usuarios. Por tanto, unos niveles adecuados de iluminación, ruido, temperatura o calidad del aire, así como factores externos tales como la situación del inmueble o las vistas al exterior, suponen una mayor salud y seguridad para los interesados.
- Beneficios medioambientales: Los beneficios económicos descritos con anterioridad están estrechamente ligados a los beneficios medioambientales y es que el ahorro energético supone un ahorro de emisiones contaminantes al medio. Además, los procesos certificativos tienen en cuenta otros aspectos, proporcionando una serie de medidas que benefician al medio ambiente, tales como el fomento del uso del transporte público, la importancia del tratamiento de residuos previamente a su recogida y el uso de sistemas de refrigeración y calefacción eficientes, etc.

Por tanto, en función de los factores condicionantes indicados anteriormente, los edificios certificados resultan más rentables a largo plazo, pues su mantenimiento es más económico; suponen un menor impacto ambiental y resultan más confortables y saludables para sus usuarios.

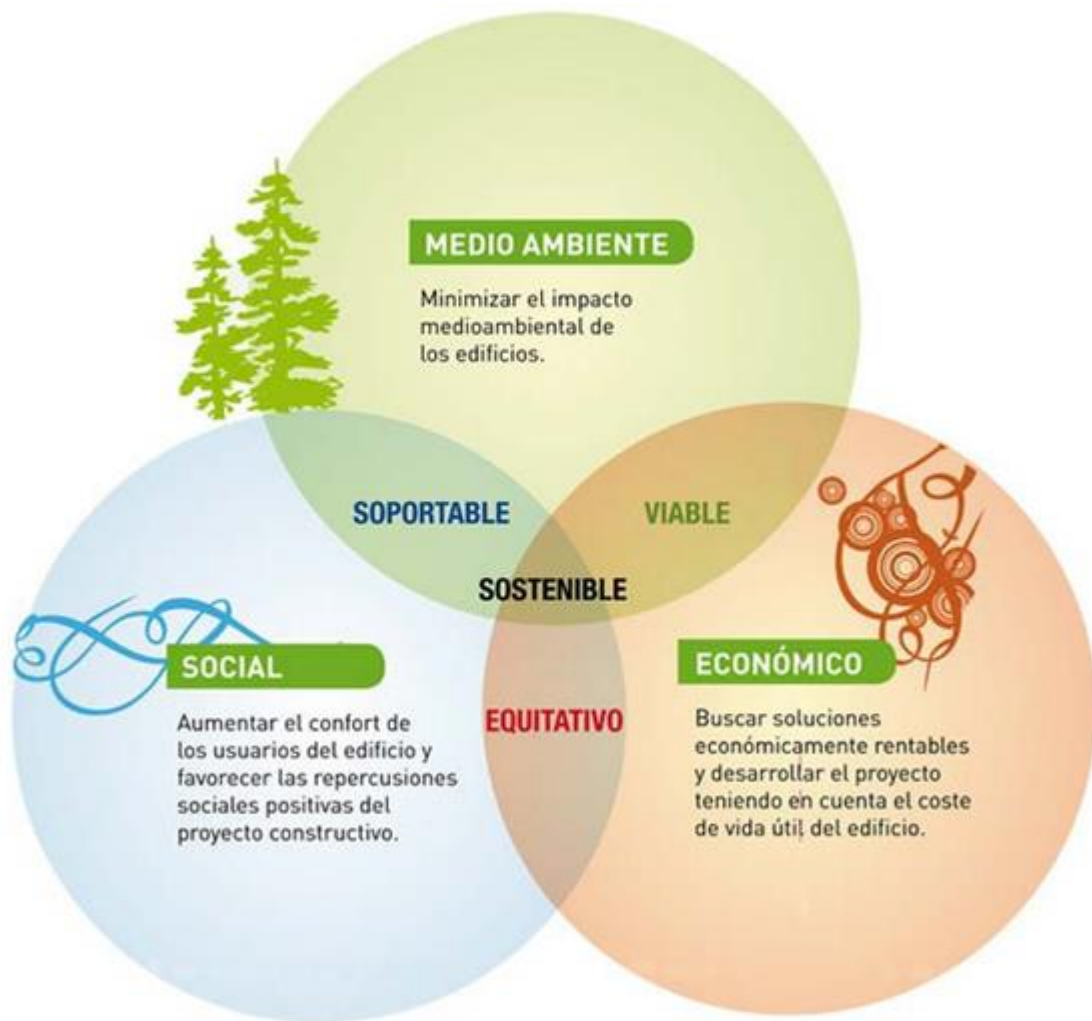


Figura 2-6 . Beneficios de la construcción sostenible y su certificación (tomada de [7])

2.2 Conceptos previos para la comprensión de este Trabajo de Fin de Grado

A continuación se detallan una serie de conceptos relativos a la sostenibilidad que es necesario conocer para la futura comprensión del estudio.

2.2.1 U.S. Green Building Council vs Green Building Certification Institute.

El U.S. Green Building Council, conocido en español como Consejo de la Construcción Ecológica de los Estados Unidos, es una organización privada sin ánimo de lucro, fundada en 1993, con el objetivo de transmitir la importancia de la sostenibilidad medioambiental a las generaciones actuales y futuras, así como implementarla en los edificios e instalaciones existentes y futuros diseños y edificaciones. Esta organización está formada por más de 18.700 participantes entre corporaciones, constructoras, universidades, organismos públicos y otras organizaciones sin ánimo de lucro. Entre sus principales contribuciones destacan su sistema de Certificación LEED, una oferta educativa competente de cara a cubrir posibles puestos de trabajo vacantes en materia de

certificación ambiental y la popular Conferencia y Feria internacional de la industria del medio construido GREENBUILD.

No obstante, aunque el desarrollo de los sistemas de clasificación de LEED sea competencia del USGBC, es el GBCI (Green Building Certification Institute) el encargado de analizar y otorgar las certificaciones LEED a los proyectos. Esta entidad, externa e independiente del USGBC, surgió en 2008 como una especie de consultoría externa, con la intención de gestionar de forma eficiente y objetiva los valores y objetivos de la marca.




	USGBC	GBCI
Descripción general sobre la organización	El Consejo de la Construcción Ecológica de los Estados Unidos (U.S. Green Building Council, USGBC) es una organización sin fines de lucro 501(c)(3) compuesta por líderes de todos los sectores de la industria de la construcción que trabaja para promover edificios y comunidades que sean lugares responsables con el medioambiente, rentables y saludables donde vivir y trabajar.	El Green Building Certification Institute (GBCI), que se estableció en enero de 2008, ofrece certificación de proyectos y credenciales profesionales a terceros, que reconocen excelencia en desempeño y práctica en edificios ecológicos.
Misión	"Transformar la manera en que los edificios y las comunidades se diseñan, construyen y operan, lo que permite un entorno ambiental y socialmente responsable, saludable y próspero que mejore la calidad de vida."	"Apoyar un alto nivel de competencia en métodos de construcción para la eficiencia ambiental a través del desarrollo y la administración de un programa formal de certificación y recertificación."
Funciones principales	● Desarrolló el Sistema de clasificación de edificios ecológicos de LEED (Leadership in Energy and Environmental Design). El Sistema de clasificación de edificios ecológicos de LEED es el marco de referencia aceptado a nivel nacional para el diseño, la construcción y la operación de edificios ecológicos de alto desempeño. ● Proporciona y desarrolla programas de investigación y educación basados en LEED.	● Ofrece certificación de proyectos de LEED para terceros. ● Ofrece credenciales de profesionales de LEED para terceros.

Tabla 2-2 Principales diferencias entre el USGBC y el GBCI (tomada de [2])

2.2.2 Coordinador LEED

Es el responsable de coordinar las distintas tareas y personas implicadas en el proyecto, con el objetivo de integrar los requisitos LEED en el mismo, ya sea una edificación pre existente o en fase de diseño.

Debe ser una persona que cuente con competencias profesionales LEED, acreditadas por el USGBC. Actuará como representante de la empresa consultora contratada por la propiedad o el equipo de diseño y cuyas funciones principales son el asesoramiento y seguimiento de los pasos a implementar para la obtención del certificado LEED.

2.2.3 Manager LEED

Una vez que el coordinador LEED asesora y coordina al equipo, será el manager del proyecto el profesional encargado de implementar los requisitos LEED pactados, de la forma y en el plazo

establecidos. Además, deberá generar la documentación necesaria que justifique todas las implementaciones. Documentación que posteriormente recibirá el consultor LEED.

2.2.4 Matriz de Seguimiento

La matriz de seguimiento o monitoreo es una herramienta utilizada en todo tipo de proyectos y ámbitos, con el fin de medir los avances y logros del proceso de certificación en un momento determinado.

Así pues, mediante la utilización de este instrumento, mayoritariamente presentado en forma de documento o informe, es mucho más sencillo detectar los problemas que surgen durante la gestión del proyecto y aplicar las medidas correctivas oportunas. Además, el uso de una matriz de seguimiento favorece la coordinación entre la planificación, programación y ejecución de tareas, obteniéndose un índice de éxito mayor.

Como hemos indicado anteriormente, se trata de una herramienta común a diferentes ámbitos de aplicación, pero la mayoría de matrices cuentan con los siguientes elementos comunes: Objetivos, situación actual de los objetivos, acciones pendientes y agente responsable.

2.2.5 Plantillas de créditos LEED

El USGBC basa parte del desarrollo de sus sistemas de certificación LEED en una serie de plantillas, LEED Letter Templates en inglés, resultado de las mejoras propuestas en la versión 2.1 del programa. Estas plantillas, que se proporcionan al equipo de trabajo una vez que el proyecto queda registrado en el USGBC, pueden ser consideradas como una herramienta electrónica que el equipo usa para documentar en qué estado se encuentran los prerrequisitos y los créditos de su proyecto, de modo que al completar todas las plantillas correctamente (cada plantilla advierte al usuario de cuándo ha completado los datos adecuadamente) el equipo tendrá la seguridad de que cuenta con la totalidad de la documentación necesaria para la certificación.

2.2.6 Prerrequisitos vs Créditos LEED

Los sistemas de clasificación LEED constan de una serie de prerrequisitos y créditos.

Los prerrequisitos son elementos necesarios o estrategias de edificación ecológica que se deben incluir en todo proyecto con certificación de LEED. Son de obligado cumplimiento, aunque no contribuyen al total de puntos.

Los créditos son elementos opcionales: estrategias que los proyectos pueden optar por seguir para obtener puntos con el objetivo de lograr una certificación de LEED. Los créditos sí contribuyen al total de puntos necesarios para la obtención de un determinado nivel de certificación.

Sin embargo, aunque los prerrequisitos y créditos varían según el tipo de edificio que estemos tratando de certificar, todos y cada uno de los prerrequisitos y créditos a implementar vienen perfectamente descritos en las guías de referencia de LEED, incluyéndose aspectos como: el nombre, la puntuación que aporta el crédito en cuestión, el objetivo y requisitos, los beneficios y algunas pautas recomendadas para su cumplimentación.



Figura 2-7 Estructura de Prerrequisitos y Créditos en una Checklist (tomada de [2])

2.2.7 Checklists

Las checklists, también conocidas como hojas de verificación o listas de chequeo, se utilizan con el fin de comprobar de forma sistemática y repetitiva el cumplimiento de una serie de exigencias.

En el caso de la certificación LEED, los consultores y auditores utilizan esta metodología, pues es una forma metódica y ordenada de inspeccionar una serie de puntos comunes a todos los proyectos, sin olvidar ningún paso, siguiendo un orden establecido y además dejando constancia de los puntos inspeccionados. Esto resulta de gran utilidad para la posterior redacción de informes y consulta de datos, pues las checklists quedan como registro para consultar en cualquier otro momento.

La Figura 2-8 representa el modelo de hoja de verificación que utilizaremos en nuestro caso de estudio, relativo al análisis del edificio Isaac Peral de la ENM.

APLICACIÓN DE CRITERIOS DE INGENIERÍA SOSTENIBLE PARA EVALUAR LA
VIABILIDAD DE LA OBTENCIÓN DE LA CERTIFICACIÓN LEED DEL EDIFICIO DE USO DOCENTE “ISAAC PERAL”
DE LA ENM: CONTRIBUCIÓN A LOS OBJETIVOS DE LA RSC DE DEFENSA



LEED v4 for Operations & Maintenance: Existing Buildings
Project Checklist

Project Name: _____
Date: _____

Y ? N

0	0	0	Location and Transportation				15		
			Credit	Alternative Transportation					15
0	0	0	Sustainable Sites				10		
Y			Prereq	Site Management Policy					Required
			Credit	Site Development-Protect or Restore Habitat					2
			Credit	Rainwater Management					3
			Credit	Heat Island Reduction					2
			Credit	Light Pollution Reduction					1
			Credit	Site Management					1
			Credit	Site Improvement Plan					1
0	0	0	Water Efficiency				12		
Y			Prereq	Indoor Water Use Reduction					Required
Y			Prereq	Building-Level Water Metering					Required
			Credit	Outdoor Water Use Reduction					2
			Credit	Indoor Water Use Reduction					5
			Credit	Cooling Tower Water Use					3
			Credit	Water Metering					2
0	0	0	Energy and Atmosphere				38		
Y			Prereq	Energy Efficiency Best Management Practices					Required
Y			Prereq	Minimum Energy Performance					Required
Y			Prereq	Building-Level Energy Metering					Required
Y			Prereq	Fundamental Refrigerant Management					Required
			Credit	Existing Building Commissioning—Analysis					2
			Credit	Existing Building Commissioning—Implementation					2
			Credit	Ongoing Commissioning					3
			Credit	Optimize Energy Performance					20
			Credit	Advanced Energy Metering					2
			Credit	Demand Response					3
			Credit	Renewable Energy and Carbon Offsets					5
			Credit	Enhanced Refrigerant Management					1
0	0	0	Materials and Resources				8		
Y			Prereq	Ongoing Purchasing and Waste Policy					Required
Y			Prereq	Facility Maintenance and Renovations Policy					Required
			Credit	Purchasing- Ongoing					1
			Credit	Purchasing- Lamps					1
			Credit	Purchasing- Facility Management and Renovation					2
			Credit	Solid Waste Management- Ongoing					2
			Credit	Solid Waste Management- Facility Management and Renovation					2

0	0	0	Indoor Environmental Quality				17		
Y			Prereq	Minimum Indoor Air Quality Performance					Required
Y			Prereq	Environmental Tobacco Smoke Control					Required
Y			Prereq	Green Cleaning Policy					Required
			Credit	Indoor Air Quality Management Program					2
			Credit	Enhanced Indoor Air Quality Strategies					2
			Credit	Thermal Comfort					1
			Credit	Interior Lighting					2
			Credit	Daylight and Quality Views					4
			Credit	Green Cleaning- Custodial Effectiveness Assessment					1
			Credit	Green Cleaning- Products and Materials					1
			Credit	Green Cleaning- Equipment					1
			Credit	Integrated Pest Management					2
			Credit	Occupant Comfort Survey					1
0	0	0	Innovation				6		
			Credit	Innovation					5
			Credit	LEED Accredited Professional					1
0	0	0	Regional Priority				4		
			Credit	Regional Priority: Specific Credit					1
			Credit	Regional Priority: Specific Credit					1
			Credit	Regional Priority: Specific Credit					1
			Credit	Regional Priority: Specific Credit					1
0	0	0	TOTALS				Possible Points: 110		

Certified: 40-49 points, **Silver:** 50-59 points, **Gold:** 60-79 points, **Platinum:** 80+ points

Figura 2-8 Ejemplo de Checklist (tomada de [8])

3 LA CERTIFICACIÓN LEED

3.1 Pre-Evaluación LEED de un Edificio: Factores Condicionantes Básicos

A continuación analizaremos distintos conceptos relativos a la Certificación LEED

3.1.1 Ámbito de aplicación: Sistemas de Clasificación

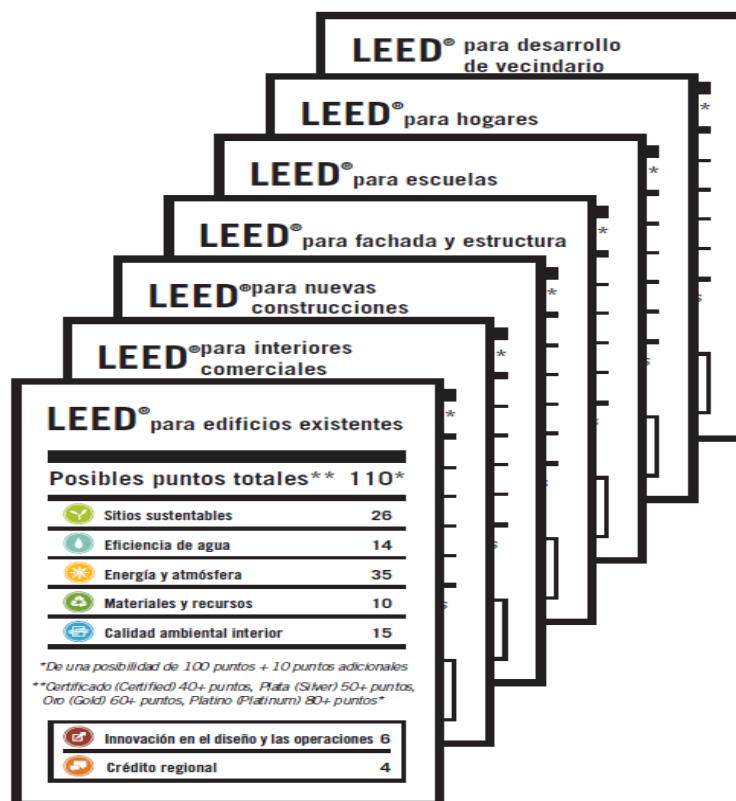


Figura 3-1 Sistemas de Clasificación LEED (tomada de [2])

Existen cinco sistemas que integran la certificación LEED, en función de la naturaleza del edificio que se pretenda certificar. Dichos sistemas son y poseen las siguientes características:

a) BD+C: Building Design + Construction | Diseño y Construcción de Edificios.



Figura 3-2 Logotipo de BD+C (tomada de [8])

Esta categoría engloba, a su vez, otros tres grandes grupos:

✓ NC: New Construction | Nueva Construcción

LEED NC se diseñó para certificar nuevos edificios de oficinas comerciales, aunque, desde entonces, se ha aplicado a muchos otros tipos de edificios tales como bibliotecas, museos, iglesias, hoteles y edificios residenciales de cuatro o más plantas. El 50% o más de la superficie ocupable del edificio debe estar ocupada; en caso contrario, debería utilizarse LEED para fachadas y estructuras.

También sirve para certificar edificios existentes que hayan sufrido renovaciones importantes, entendiéndose esto como modificaciones significativas en la envolvente y rehabilitación interior de grandes proporciones. En caso de tratarse de pequeñas remodelaciones y mantenimiento del edificio, debería utilizarse LEED O+M.

✓ Core & Shell | Fachadas y Estructuras

Existen proyectos en los que el desarrollador controla el diseño y la construcción de la fachada y estructuras del edificio (sistemas mecánicos, eléctricos, fontanería, etc) pero no tiene como misión diseñar y construir las dependencias internas del edificio, por ejemplo en oficinas comerciales o centros de venta minorista. En este caso es aplicable la certificación LEED para fachadas y estructuras.

✓ Schools | Colegios

LEED para colegios sirve para certificar escuelas que se dediquen a la educación infantil y/o primaria, ya sean edificios escolares de nueva construcción o escuelas existentes que hayan sufrido grandes remodelaciones.

En el caso de jardines de infancia, escuelas de educación secundaria o posteriores niveles educativos (Bachillerato y Universidad), se puede usar tanto certificación LEED para colegios como certificación LEED NC. También se engloban en este grupo aquellos edificios de uso no educativo que pertenezcan a un conjunto de instalaciones con propósito fundamentalmente instructivo, como por ejemplo un campus universitario o, en el caso que nos ocupa, el edificio Isaac Peral de la ENM.

b) ID+C: Interior Design and Construction | Diseño de Interiores y Construcción.



Figura 3-3 Logotipo de ID+C (tomada de [8])

LEED para interiores comerciales se centra en aquellos espacios objeto de alquiler, tales como oficinas, locales de venta minorista o institucionales. Este sistema es compatible con la certificación simultánea para fachadas y estructuras. Son elegibles los arrendatarios que alquilan su espacio y no ocupan el edificio completo.

c) O+M: Building Operations and Maintenance | Operación y Mantenimiento.



Figura 3-4 Logotipo de O+M (tomada de [8])

LEED O+M se encarga de la certificación de edificios comerciales e institucionales existentes, asegurándose de que las operaciones que tengan lugar en ellos sean sustentables y se comprometan a reducir los impactos ambientales provocados.

Son elegibles los edificios únicos, ya sea que estén ocupados por sus propietarios o tengan muchos arrendatarios, a excepción de los espacios con un único arrendatario. Valdrían, por ejemplo, edificios comerciales e institucionales, oficinas, tiendas, bibliotecas, escuelas, museos, iglesias, hoteles y edificios residenciales de al menos cuatro pisos habitables.

d) ND: Neighborhood Development | Desarrollo Urbano.



Figura 3-5 Logotipo de ND (tomada de [8])

LEED ND sirve para certificar vecindarios y comunidades de nueva construcción o existentes, sin importar el tamaño del proyecto. Serán elegibles aquellos proyectos que se encuentren en áreas previamente desarrolladas con acceso a transporte público y zonas donde realizar deporte y demás actividades al aire libre, prestando especial atención a las infraestructuras disponibles integradas en el vecindario así como el diseño de las calles y los espacios abiertos.

e) Homes: Design and Construction | Vivienda.



Figura 3-6 . Logotipo de Homes (tomada de [8])

LEED para hogares se aplica a los hogares de familias únicas¹ y los edificios de familias múltiples² de hasta tres pisos³.

Cada proyecto de LEED para hogares debe considerarse como una unidad residencial, incluyendo como mínimo las zonas y enseres necesarios para dormir, cocinar e higienizarse.

Una vez reflejados todos los sistemas de clasificación, conviene puntualizar que el sistema al que nos acogemos en el presente TFG es el LEED O+M para edificios existentes, ya que el edificio Isaac Peral es un edificio antiguo que no ha sufrido grandes remodelaciones en los últimos años.

3.1.2 Categorías que componen el sello LEED

Cada sistema de clasificación LEED posee con su propia checklist, por lo que la estructura de una checklist puede variar de un sistema de clasificación a otro (de un tipo de edificio a otro). No obstante, todas las checklists están estructuradas en apartados o categorías, lo que supone que, aunque no todas las checklists cuenten con las mismas categorías una misma categoría, sí puede repetirse en distintas checklists. A su vez, cada categoría está compuesta por prerequisites y créditos. Las distintas categorías que podemos encontrarnos son:

- **Sitios Sustentables.** Es importante promover la construcción en sitios que ya estén desarrollados, en lugar de apoyar la edificación de zonas vírgenes despobladas. Los créditos LEED que conforman esta categoría tratan de evitar el daño a ecosistemas y corrientes de agua, premiando a aquellos capaces de reutilizar los recursos comunitarios y el transporte público existentes, prestando una atención especial a aquellos edificios conectados con espacios abiertos en los que puedan realizarse actividades deportivas y de ocio.
- **Agua.** Las tres cuartas partes de la Tierra están cubiertas de agua y, sin embargo, todavía hoy existen muchísimas poblaciones sin acceso a agua potable. Por el contrario, en el Primer Mundo, la totalidad de los edificios cuentan con suministro de agua potable. Así pues, está en nuestras manos hacer un uso más inteligente del agua, tanto fuera como dentro de los edificios. Los créditos agrupados en esta categoría promueven un uso eficiente del agua, aconsejando el uso de dispositivos tecnológicos tales como sensores o dispensadores automáticos, que reduzcan las cantidades de agua utilizadas, el uso de jardinería decorativa que no requiera grandes cantidades de agua, o sistemas que reutilicen el agua procedente de la lluvia.

¹ Por ejemplo, unifamiliares o casas.

² Bloques de pisos.

³ En caso de que el bloque tenga más de tres pisos, se podría usar LEED NC o el programa piloto para edificios de altura media de LEED para hogares.

- Energía. LEED fomenta una amplia variedad de estrategias que abordan el consumo de energía, el control del uso de la energía, el diseño y construcción eficientes, los dispositivos y sistemas de iluminación, y el uso de fuentes de energía renovables generada tanto en el mismo edificio como por fuentes externas.
- Materiales y Recursos. Durante la construcción y las operaciones, los edificios generan grandes cantidades de residuos y utilizan volúmenes tremendos de materiales y recursos. Estos créditos promueven la selección de productos y materiales cultivados, recolectados, producidos y transportados de manera sustentable. Fomentan la reducción de residuos así como la reutilización y el reciclado.
- Calidad Ambiental Interior. Si consideramos que la jornada laboral estándar en nuestro país es de ocho horas y los expertos en medicina aconsejan dormir unas ocho horas al día, cumplir esto significaría que, al menos, dos terceras partes de nuestro tiempo diario lo pasamos en interiores. De ahí la importancia de fomentar estrategias que mejoren el aire y la acústica interior y potencien la iluminación natural.
- Concienciación y Educación. Los créditos disponibles en esta categoría miden la capacidad del edificio en cuestión para sensibilizar a la población con la importancia de la sostenibilidad, de cara a crear una conciencia medioambiental que perdure en el futuro.
- Innovación. LEED ofrece puntos extra por mejoras en el desempeño del edificio que van más allá de lo que exigen los créditos o por incorporación de ideas para edificios ecológicos que no se tratan específicamente en otras secciones del sistema de clasificación.
- Prioridad Regional. No todas las regiones de un país tienen las mismas necesidades ambientales, por lo que LEED destina seis créditos a tratar las prioridades locales de cada región. Un equipo de proyecto que obtiene un crédito de prioridad regional recibirá un punto adicional a los puntos otorgados por ese crédito, obteniéndose hasta un máximo de cuatro puntos adicionales de esta manera.

Por su parte, el sistema de clasificación ND (Desarrollo Urbano), se diferencia significativamente de otros sistemas, estructurándose en base a otras tres categorías diferentes de las anteriores.

- Ubicación y Conexiones Inteligentes. Es indispensable optimizar el emplazamiento del edificio, potenciando la selección de ubicaciones conectadas con servicios y transportes públicos existentes.
- Patrón y Diseño del vecindario. La finalidad de los créditos agrupados en esta categoría es comprobar la conectividad del vecindario, cerciorándose de que las urbanizaciones no permanezcan aisladas sino que sean fácilmente accesibles y además estén conectadas a otras comunidades.
- Infraestructuras y Edificios Ecológicos. El objetivo se centra en medir aquellos factores que contribuyan a la reducción de daños ambientales asociados a la construcción y operación de edificios e instalaciones dentro de vecindarios.



Figura 3-7 Categorías que componen el sello LEED (tomada de [2])

3.1.3 Clasificación de los créditos LEED

Como hemos comentado con anterioridad, cada sistema de certificación LEED está compuesto por una serie de categorías que, a su vez, engloba una serie de prerequisites y créditos. Los prerequisites, de obligado cumplimiento, no puntúan, mientras que los créditos puntúan en función de las preocupaciones ambientales que representen. Es decir, no todos los créditos valen lo mismo, aunque todos tienen en común lo siguiente:

- Otorgan, como mínimo, un punto.
- La puntuación es un número entero positivo, no existen fracciones ni valores negativos.
- Un mismo crédito puede estar presente en checklists diferentes, pero la puntuación es única y estática para todos los sistemas de certificación; esto es, un mismo crédito en checklists distintas vale lo mismo independientemente del tipo de edificio.

Por otra parte, las preocupaciones ambientales que representan los créditos presentes en LEED son: Cambio Climático, Calidad Ambiental Interior, Reducción de Recursos, Criterios de la salud humana, Consumo de agua, Cancerígeno/No Cancerígeno para la salud humana, Toxicología Ecológica, Eutrofización, Alteración del hábitat, Formación de Bruma Industrial, Reducción de Ozono y Acidificación. Sin embargo, no todas las preocupaciones ambientales se ponderan igual, siendo más relevantes unas que otras. Este hecho lo podemos apreciar en la Figura 3-8, en la que se ordenan de mayor a menor dichas preocupaciones. Por consiguiente, puntuarán más los créditos que conlleven un beneficio potencial mayor, es decir, los asociados a las preocupaciones más relevantes.



Figura 3-8 Preocupaciones ambientales ordenadas de mayor a menor relevancia (tomada de [2])

3.1.4 Niveles de Certificación LEED

Cada sistema de clasificación LEED cuenta con 100 puntos base. Además, en el caso de tratarse de sistemas que incluyan créditos englobados en las categorías de Innovación en diseño (U operaciones) y Prioridad Regional, se pueden obtener hasta 10 puntos adicionales. Como excepción, en el caso de LEED para hogares la puntuación total máxima que se puede obtener es de 125 puntos.



Figura 3-9 Niveles de Certificación (tomada de [8])

Así pues, dependiendo de la puntuación obtenida, el edificio en cuestión podría no ser reconocido con ninguna certificación (En caso de obtener menos de 40 puntos) o, por el contrario, obtener el nivel certificado (entre 40 y 49 puntos), plata (entre 50 y 59 puntos), oro (entre 60 y 79 puntos) o platino (80 puntos o más).

3.2 Ejemplos de iniciativas destacadas en Edificios Sostenibles

A continuación reflejamos, a modo orientativo, distintos ejemplos de edificios que tomaron medidas sostenibles de cara a mejorar su eficiencia, así como su imagen al exterior.

3.2.1 Torres Al Bahar (Abu Dhabi, Emiratos Árabes Unidos): Sin Certificación LEED



Figura 3-10 Torres Al Bahar (tomada de [9])

A pesar de que esta edificación no cuenta todavía con certificación LEED, está considerada como una de las edificaciones sostenibles más importantes en la actualidad, sobre todo por el aprovechamiento de los paraguas que componen la fachada, que se abren y se cierran en función de la luz del sol, aprovechando la luz natural al máximo y transformando la energía solar que absorben los paneles en electricidad para el consumo interno del edificio.

3.2.2 Strawscraper (Estocolmo, Suecia): Sin certificación LEED



Figura 3-11 Strawscraper (tomada de [9])

Esta torre, que no es de nueva construcción sino una reforma de una torre anterior, que podemos observar en la Figura 3-11, parte izquierda, tiene su fachada recubierta de plumas gigantes que aprovechan las corrientes de aire para transformar la energía cinética en electricidad. Estas plumas no afectan en absoluto a la fauna que rodean a la torre, ya que no dañan a los pájaros ni a los humanos. Al igual que el ejemplo de las Torres de Al Bahar, el Strawscraper no cuenta con certificación LEED, aunque esta iniciativa es una de las más comentadas del momento.

3.2.3 Taipei 101 (Taipei, Taiwán): LEED Platino



Figura 3-12 Taipei 101 (tomada de [10])

Este edificio de oficinas es el segundo más alto del mundo con este uso, con 508 metros de altura y 101 plantas. Poseen una capacidad para 12 mil personas y está reconocido con el certificado LEED Platino. Además de ser un edificio a prueba de terremotos, tifones e incendios, la diferencia más significativa con respecto al resto de edificios del mismo estilo radica en el uso de la Tecnología *Siemens Navigator*, un sistema de gestión de la energía basado en la nube.

La plataforma de gestión energética *Navigator* mejora la eficiencia del edificio mediante una gestión inteligente de la energía. La plataforma aprovecha el Internet de las cosas para obtener datos del edificio, que luego se supervisan, recogen y analizan. Esto convierte los datos brutos en información procesable que los propietarios del edificio pueden utilizar para crear estrategias de energía que reducen los costes de operación. Entre otras muchas cosas, los operarios del edificio pueden comprobar el consumo de energía en tiempo real e identificar y resolver rápidamente potenciales problemas.

3.2.4 100K House Project (Philadelphia, EE.UU.): LEED Platino

El objetivo de este Proyecto, que surgió en 2007 de la mano de un equipo de arquitectos y diseñadores agrupados bajo los nombres de *Postgreen e ISA*, es edificar casas con certificación LEED platino y venderlas por un importe de 100 mil dólares. Entre las medidas innovadoras que se contemplan en estas viviendas están la utilización de materiales ecológicos, luces de bajo consumo, suelos radiantes (en lugar de sistemas de calefacción se emplean placas que varían su temperatura en función de las necesidades interiores del hogar) y sistemas de reciclaje del agua de la lluvia.



Figura 3-13 100K House Project (tomada de [11])

3.2.5 King Street Station (Seattle, EE.UU): LEED Platino

Esta estación de tren, ubicada en la ciudad Americana de Seattle, data de principios del siglo XX, aunque fue restaurada en 2012, consiguiéndose ventilación natural, lo que proporciona una calidad ambiental interior excelente, y electricidad procedente de energías limpias. Además, la estación ha quedado conectada con otros medios de transporte, incluyéndose estacionamientos para bicicletas, cargadores para coches eléctricos y una gran plaza peatonal.



Figura 3-14 King Street Station (tomada de [8])

3.2.6 Telus Garden Project (Vancouver, EE.UU): LEED Platino



Figura 3-15 Telus Garden Project (tomada de [1])

La importancia de este edificio de oficinas, certificada con el nivel platino, radica en la integración de vegetación tanto en el interior como en el exterior del edificio, uno de los aspectos que más persigue LEED, integrar las edificaciones con el medio ambiente.

3.3 Proceso de Certificación: Pasos a seguir.

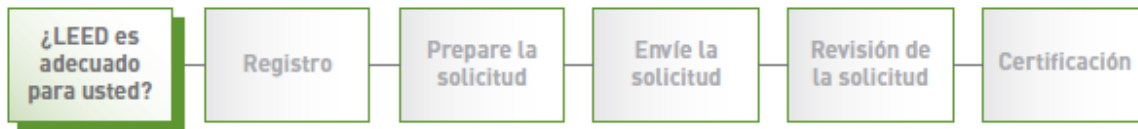


Figura 3-16 Pasos a seguir para certificar un Edificio con LEED (tomada de [2])

Tal y como se observa en la Figura 3-16, el primer paso antes de proceder a certificar un edificio es plantearse qué tipo de certificación es la adecuada para nuestro proyecto y convencernos verdaderamente de los beneficios que nos podría aportar, sopesando si merece o no la pena someterse a tal proceso certificativo.

Una vez tomada la decisión y, en el caso concreto de la certificación LEED, se procede al registro del proyecto, seguido de la tramitación y envío de la solicitud, culminando con la obtención o no de la certificación dependiendo de la puntuación obtenida.

A continuación desglosamos todos los pasos a seguir en el proceso de certificación, detallando lo más relevante de cada uno.

3.3.1 Registro del Proyecto en el USGBC

Previamente al registro del Proyecto, deberemos asegurarnos de que nuestro proyecto cumple con los Requisitos Mínimos del Programa LEED

Una vez revisado esto, debemos seleccionar el sistema de clasificación en el que encaja nuestro proyecto, que en caso objeto del presente TFG es LEED O+M. Resulta conveniente asegurarse de que se cumplen los prerequisites de la checklist asociada al sistema de clasificación escogido, ya que estos prerequisites son de obligado cumplimiento y, en caso de no cumplirse de nada serviría registrar nuestro proyecto.

A continuación, procederemos al registro del proyecto, que se efectúa a través del portal LEED Online, pagaremos las tasas de registro correspondientes y se firmará el acuerdo de certificación. A partir de ese momento, tendremos acceso a nuestra solicitud a través del mismo portal de registro.

Es importante tener en mente la fecha límite para el registro, que para cada versión del sistema de clasificación correspondiente se cierra un año después de que se lance la siguiente versión de dicho sistema. Asimismo, en el caso de edificios ya certificados, se requiere recertificación al cabo de cinco años para que la certificación previa permanezca vigente (un edificio se puede certificar cada 12 meses como mínimo).

Otro dato a considerar es que, por defecto, los proyectos registrados en LEED Online se consideran de dominio público, por lo que una vez concluido el proceso de certificación el USGBC puede publicar datos relacionados con estos proyectos, de cara a educar y proporcionar recursos a futuros proyectos LEED. No obstante, existe la posibilidad de definir un proyecto como privado en el momento del registro, siguiendo instrucciones específicas en el portal de registro.

El siguiente paso será reunir al equipo de trabajo para recopilar toda la documentación necesaria para completar la solicitud.

3.3.2 Pre Certificación

En este paso se recopila la documentación necesaria para enviar la solicitud, de forma que el GBCI pueda revisar el proyecto.

El equipo de trabajo se divide los prerrequisitos y créditos a revisar y recopilan información, realizan cálculos y análisis y preparan la documentación que pueda demostrar el exitoso cumplimiento de los prerrequisitos y créditos en cuestión.

Si se pretende solicitar la certificación de un edificio categorizado como existente, que es el caso que nos ocupa, antes de efectuar la solicitud se deben recoger datos de eficiencia durante el período de cumplimiento, entendiéndose éste como el período más reciente de operaciones que precede a la fecha en la que se solicita la certificación. Dicho período debe ser como mínimo de tres meses y como máximo de veinticuatro para todos los prerrequisitos y créditos, excepto en el caso del Prerrequisito 2 y el Crédito 1 de Energía y Atmósfera, cuyo cumplimiento mínimo es de un año. La solicitud de certificación deberá remitirse dentro de los sesenta días posteriores al fin del período de cumplimiento.

3.3.3 Solicitud de Certificación

Una vez preparada la documentación necesaria para la solicitud, conviene comprobarla rigurosamente antes de colgarla en LEED Online para su posterior revisión. Para ello, recordemos que existen unas plantillas que nos advierten de que todos los formularios hayan sido completados correctamente. Se da por sentado que la información presentada será clara, detallada y ordenada, los archivos estarán correctamente etiquetados y no se adjunta información redundante e innecesaria. A continuación se paga la tasa de revisión.

3.3.4 Revisión y Certificación

El proceso de revisión es el mismo para todos los proyectos, aunque el tipo de revisión varía en función del tipo de proyecto y su sistema de clasificación.

- Revisión preliminar

El GBCI comprueba la solicitud, verificando que está correcta y completamente cumplimentada, y asegurándose de que se cumplen los créditos pretendidos. En un plazo de 20 a 25 días laborables, el GBCI remite su veredicto preliminar, indicando si considera que los prerrequisitos y créditos son susceptibles de ser aprobados, denegados o se requiere información adicional. El equipo del proyecto puede aceptar la resolución preliminar o bien enviar nueva documentación e incluso tratar de conseguir nuevos créditos.

Una vez que el equipo acepta la resolución preliminar no existe marcha atrás y se procede a la revisión final. No obstante, existe la posibilidad de aceptar la resolución preliminar como final, al no ser necesario efectuar cambios.

- Revisión final

Se trata de un procedimiento similar al de la revisión preliminar, sólo que en este caso, para modificar la solicitud se debe presentar una apelación, pagando las tasas correspondientes. No existe un número límite de solicitud de apelaciones.

Aceptar la resolución final de la solicitud conlleva aceptar el nivel de certificación conseguido. Tras la aceptación de la revisión final por parte del proyecto, éste quedará cerrado y no será posible realizar apelaciones futuras.

Una vez aceptada la resolución final y siempre que ésta resulta favorable, el proyecto recibirá un certificado oficial del nivel que se haya conseguido y, si se encarga, se recibe una placa que se instala en el edificio. A partir de este momento, ya podrá hacerse pública la certificación.



Figura 3-17 Diplomas acreditativos LEED para los 4 niveles de certificación disponibles (tomada de [13] [14] [15] [16])

4 CASO DE ESTUDIO: EVALUACIÓN DEL “ISAAC PERAL”

En este apartado desarrollaremos el caso de estudio que nos ocupa, comenzando con una descripción del Edificio Isaac Peral, seguida de un análisis exhaustivo de las propiedades del mismo a través de los prerequisites y créditos presentes en la checklist correspondiente a este proyecto.

Posteriormente, enumeraremos una serie de mejoras convenientes y/o necesarias para el cumplimiento de determinados créditos así como su coste aproximado, reflejando los resultados obtenidos tras la realización del exhaustivo análisis ya mencionado.

Por último, presentaremos una serie de conclusiones previas.

4.1 Descripción del Edificio

El Isaac Peral es un edificio que forma parte del complejo de instalaciones de la ENM, ubicada en el municipio gallego de Marín, en la provincia de Pontevedra. El inmueble se sitúa concretamente a lo largo del muelle Almirante Vierna.

Finalizada su construcción en 1980, esta edificación ha tenido un uso exclusivamente docente, cediéndose para la impartición de clases a los futuros oficiales de la Armada Española. No obstante, debido a las necesidades de los nuevos planes de estudio impartidos por el Centro Universitario de la Defensa (CUD), el Isaac Peral sufrió una reforma en 2009, con intención de habilitar sus 3.464,45 m² para el desarrollo de las actuales actividades lectivas.

El edificio posee dos plantas sobre rasante, las cuales cuentan con una serie de dependencias cuyas características se resumen a continuación. (Ver Tabla 4-1)

SECTOR	CANTIDAD	ELEMENTOS	CARACTERÍSTICAS
LABORATORIOS	1	Laboratorio de Física y Electricidad	Laboratorio con 24 puestos de prácticas y 1 puesto profesor, con material de experimentación para ambas disciplinas
	1	Laboratorio de Química	Laboratorio con 24 puestos de prácticas y 1 puesto profesor, con equipos de laboratorio individuales y de grupo, incluyendo instalaciones especiales necesarias (fontanería, gases, etc)
	1	Laboratorio de Electrónica	Laboratorio con 24 puestos de prácticas y 1 puesto de profesor incluyendo equipo informático y pizarra electrónica
	1	Laboratorio de Mecánica, Materiales y Fluidos	Laboratorio con 24 puestos de prácticas y 1 puesto de profesor incluyendo equipo informático y pizarra electrónica
	1	Laboratorio de Máquinas y Motores Térmicos	Laboratorio con 24 puestos de prácticas y 1 puesto de profesor incluyendo equipo informático y pizarra electrónica
	1	Laboratorio de Aparatos Auxiliares	Laboratorio con 24 puestos de prácticas y 1 puesto de profesor incluyendo equipo informático y pizarra electrónica
DESPACHOS	1	Despacho Jefe de Departamento	Un puesto de trabajo completo, con mesa de reuniones para 5 personas y acceso al balcón del edificio.
	15	Despachos de profesores	Dos puestos de trabajo completos en cada despacho individual.
	1	Sala de Reuniones	Mobiliario en buen uso. Instalaciones (24 tomas de red, 30 tomas de corriente)
AULAS	14	Aulas	Capacidad conjunta de 792 plazas equipadas con tomas de red y corriente en número suficiente para dar servicio a todas las plazas de profesores y alumnos, incluyendo equipos informáticos y pizarras electrónicas en cada una.
APOYO Y SERVICIOS	2	Aseos masculinos	Cuartos de aseos con 4 lavabos, 6 urinarios, 4 inodoros, 2 tomas de corriente y un armario de limpieza
	2	Aseos femeninos	Cuartos de aseos con 4 lavabos, 6 urinarios, 4 inodoros, 2 tomas de corriente y un armario de limpieza

Tabla 4-1 Dependencias disponibles en el Edificio Isaac Peral (tomada de [17])

4.2 Análisis crítico del edificio

A continuación se procederá al análisis de los distintos prerequisites y créditos que conforman cada uno de los aspectos fundamentales de las distintas categorías. Cada uno sigue un mismo patrón de análisis; este consta de un propósito establecido por la guía LEED v4 BO+M (ver [17]), una justificación en donde se incluye la posibilidad de cumplimiento y finalmente acciones propuestas que se deberían llevar a cabo para su cumplimiento, en caso que la Armada optase por conseguir alguna de las categorías de la Certificación LEED v4 BO+M.

El criterio seguido para determinar la posibilidad de cumplimiento de los prerequisites y de los créditos, se muestra a continuación:

- **SEGURO:** Se dan las condiciones de cumplimiento del prerequisite o crédito sin necesidad de aplicar ninguna mejora.
- **PROBABLE:** Son necesarias acciones de mejora para la consecución del crédito pero el coste de las mejoras es nulo o asumible, por lo que entendemos que la ENM estaría dispuesta a efectuar dichos cambios.
- **DUDOSO:** Al igual que en el caso anterior, son necesarias acciones de mejora para el cumplimiento del crédito pero esta vez, el coste de las mejoras es elevado o se requieren modificaciones algo tediosas o en contra del carácter militar de las instalaciones de la ENM, por lo que consideramos que la ENM no estará por la labor de contribuir a efectuar dichos cambios.
- **DESCARTADO:** Es imposible conseguir el crédito porque es inviable tomar medidas correctoras.

El análisis detallado en el apartado, justificación de cada prerequisite y crédito, se harán en base a ciertos criterios a complementar reflejados en el Anexo I del presente TFG. (Ver [17])

4.2.1 Localización y Transporte (LT)

❖ *Crédito LT: transporte alternativo (1-15 Puntos)*

▪ **Propósito**

Reducir la contaminación y los efectos en el desarrollo del suelo derivados del uso del automóvil para el transporte.

▪ **Justificación**

El Isaac Peral está frecuentado mayormente por alumnos de la ENM y profesores del CUD.

Se establece que la relación alumno/profesor es más de un 70%, esto quiere decir que la mayor parte del personal que hace uso de las instalaciones del Isaac Peral son alumnos.

El alumnado, debido al régimen establecido en la ENM, va andando al Isaac Peral, dado que vive dentro del recinto de la ENM y la mayoría no dispone de coche, que por otra parte resulta totalmente innecesario para cubrir distancias tan cortas. Por el contrario, la mayoría de los profesores usan transporte privado para desplazarse al lugar de trabajo.

El crédito puede otorgar hasta un máximo de 15 puntos si la tasa de transporte alternativo es al menos del 70%. Ya que la mayor parte del personal que hace uso del edificio no usa transporte ya que no resulta necesario, a falta de la encuesta exigida por el crédito, podemos dar por cumplimentado este crédito.

Posibilidad de Cumplimiento: PROBABLE

- ***Acción propuesta para mejora***

Para poder otorgar al crédito una posibilidad de cumplimiento de SEGURO, habría que proceder a realizar una encuesta a los ocupantes habituales del edificio (alumnos/profesores) sobre las condiciones de transporte de la ENM al menos una vez cada cinco años.

4.2.2 Parcelas Sostenibles (PS)

- ❖ *Prerrequisito PS: política de gestión de la parcela*

- ***Propósito***

Preservar la integridad ecológica y fomentar prácticas de gestión de la parcela sensibles ambientalmente que proporcionen un espacio exterior del edificio limpio, bien mantenido y seguro a la vez que apoyan operaciones de alta eficiencia en el edificio y su integración en el paisaje circundante.

- ***Justificación***

No se limpia la fachada del Edificio Isaac Peral de manera recurrente sino que de vez en cuando el personal de mantenimiento de la ENM pinta zonas de la fachada que estén muy desmejoradas o suben al tejado a comprobar el estado del tejado y reemplazarlas si es necesario. Si fuera necesaria una limpieza más a fondo, se contratarían grúas, pero las labores de limpieza las seguiría realizando el personal de mantenimiento de la ENM mediante agua a presión.

Posibilidad de Cumplimiento: PROBABLE

- ***Acción propuesta para mejora***

Plantear establecer fechas recurrentes de limpieza de la fachada y el tejado del Isaac Peral y modificar las técnicas de limpieza empleadas bien mediante el aprendizaje por parte del equipo de mantenimiento de técnicas modernas más sostenibles bien a través de la contratación de empresas especializadas.

- ❖ *Crédito PS: desarrollo de la parcela - proteger o restaurar el hábitat (1-2 puntos)*

- ***Propósito***

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

- ***Justificación***

Para poder cumplimentar el crédito, éste nos exige la necesidad de incluir vegetación autóctona al menos en un 20% del área total de la parcela.

El Isaac Peral es un edificio dedicado exclusivamente a la docencia de los futuros Oficiales de la Armada Española y está situado en una zona dentro de la Escuela Naval Militar, encontrándose limitado en sus alrededores tanto por la dársena de la Escuela como por la Ría de Pontevedra.

Actualmente, ni dentro ni fuera del edificio hay zonas destinadas a la implantación de vegetación autóctona.

Posibilidad de cumplimiento: DUDOSO

▪ ***Acción propuesta para mejora***

Para obtener el requisito se podrían implantar parterres destinados a albergar vegetación autóctona como por ejemplo setos, pinos gallegos, hortensias..., en aquellas partes delimitadas en verde mostradas en la Figura 4-1.



Figura 4-1 Boceto provisional de la Acción Propuesta para mejora del crédito PS: desarrollo de la parcela (tomada de [18])

❖ ***Crédito PS: gestión del agua de lluvia (2-3 puntos)***

▪ ***Propósito***

Reducir el volumen de escorrentía y mejorar la calidad del agua replicando la hidrología natural y el equilibrio hídrico de la parcela, basándose en condiciones históricas y ecosistemas no desarrollados en la región.

▪ ***Justificación***

El Isaac Peral, como ya hemos mencionado anteriormente en este proyecto, es un edificio antiguo cuyo tejado posee una pendiente pronunciada. Esto provoca que las aguas pluviales se deslicen pendiente abajo sobre la superficie del tejado cayendo finalmente al suelo y perdiéndose para futuros usos.

No existe implantado ningún sistema de recogida de agua que produzca beneficios ni reduzca el volumen de escorrentía, por lo que actualmente no se aprovecha el volumen de aguas pluviales.

Posibilidad de cumplimiento: DUDOSO

▪ ***Acción propuesta para mejora***

El Isaac Peral, se sitúa geográficamente en un emplazamiento de elevados niveles de precipitaciones anuales (en la localidad de Marín).

Para poder cumplimentar este crédito, conviene utilizar técnicas novedosas en donde se proceda a la recogida del agua proveniente de la lluvia. Para ello debería implantarse un sistema de recogida de agua para su posterior tratamiento y reutilización para fines de regadío o limpieza, entre otros.

❖ *Crédito PS: reducción de las islas de calor (2 puntos)*

▪ ***Propósito***

Minimizar los efectos en los microclimas y el hábitat humano y de la vida salvaje reduciendo las islas de calor.

▪ ***Justificación***

Para el cumplimiento de este crédito, atendemos a la opción 2 (desarrollada en [18]), ya que el Isaac Peral es un edificio techado en su totalidad.

El tejado está compuesto por tejas de arcillas presentando una pendiente pronunciada. Para obtener la puntuación del crédito, las tejas deben cumplir con un Índice de Reflectancia Solar (IRS)⁴, de valor igual o mayor al reflejado en la Tabla 4-2, para un mínimo del 75% del área total del tejado. Dado que el techado está construido del mismo material, el IRS será el mismo en el 100% de su superficie.

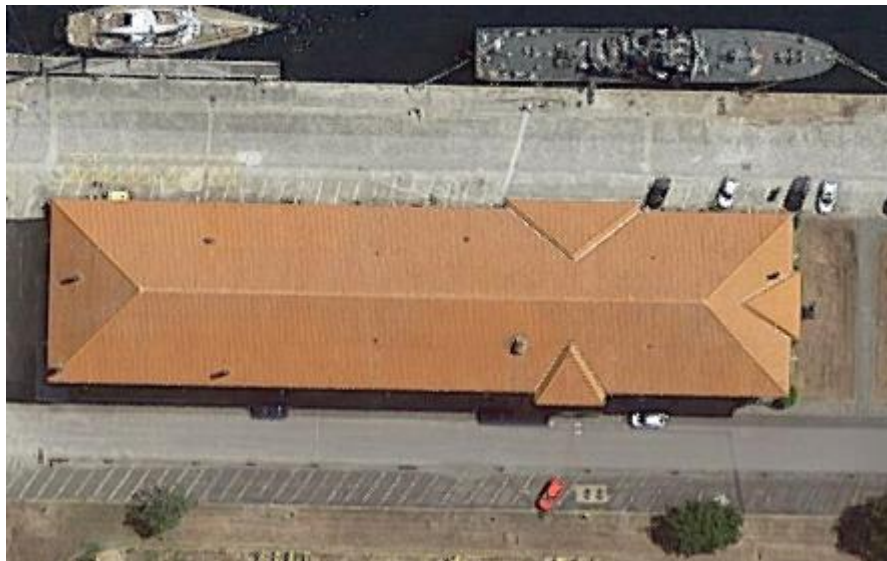


Figura 4-2 Vista en planta del Edificio Isaac Peral [18]

La arcilla está considerada como un material de elevada masa térmica, lo que supone que se calienta lentamente y dispersa el calor lentamente, por lo que aquellos edificios con techos de tejas de arcilla mantienen su temperatura relativamente uniforme.

Por otra parte, la arcilla refleja más luz solar que otros materiales convencionales, siendo un 33% en el caso de las tejas de barro rojiza, que es el caso que nos ocupa; esto conlleva un Índice de Reflectancia Solar de 36, de acuerdo con el Laboratorio Nacional Lawrence Berkley de California. Este índice está por debajo del valor mínimo inicial especificado en la Tabla 4-2, pero por encima

⁴El Índice de Reflectancia Solar es la capacidad que tiene un techo para rechazar el calor solar, siendo los colores más oscuros los que producen una reflectancia menor y los colores más claros una reflectancia mayor.

del establecido a partir de los 3 años de vida útil del edificio, por lo que el cumplimiento del crédito dependerá del valor de reflectancia exacto que tenga el material en la actualidad. Habría que tomar varias muestras del tejado, estudiar sus índices de reflectancia por separado, descartar los valores extremos y tomar un valor medio para ver si éste se encuentra dentro de los límites establecidos.

Posibilidad de cumplimiento: DUDOSO

	Pendiente	IRS Inicial	IRS a los 3 años
Tejado de baja pendiente	$\leq 2:12$	82	64
Tejado de pendiente pronunciada	$> 2:12$	39	32

Tabla 4-2 . Valor mínimo del Índice de Reflectancia Solar, según la pendiente del tejado (tomada de [17])

▪ ***Acción propuesta para mejora***

Nada que reseñar.

❖ ***Crédito PS: reducción de la contaminación lumínica (1 punto)***

▪ ***Propósito***

Incrementar el acceso al cielo nocturno. Mejorar la visibilidad en horas nocturnas y reducir las consecuencias del desarrollo para la vida salvaje y las personas.

▪ ***Justificación***

✓ Luz en el INTERIOR del Edificio:

La iluminación en el ISAAC PERAL se basa en un sistema luminoso de tecnología domótica, que pretende que el uso de la luz resulte lo más eficiente posible.

El edificio está programado con un temporizador de luz que se enciende y se apaga todos los días a la misma hora. Aparte, en el pasillo donde se encuentran los despachos de los profesores existe un detector de movimiento que activa la luz en respuesta a un movimiento físico.

El sistema implantado busca la eficiencia y la comodidad del personal al estar todo automatizado. No obstante, no es lo suficientemente eficiente, ya que, a pesar de esto, existe un derroche de energía y de dinero al no estar regulado para los fines de semana y días festivos, quedando la luz encendida en todos los días.

A pesar de ello, el edificio cumple con la opción 1 de este crédito (ver [17]), ya que se encuentra totalmente apagado durante la noche. Por lo tanto, no existe luz emitida al exterior procedente del edificio, cumpliendo el propósito de incrementar el acceso al cielo abierto, mejorar la visibilidad en horas nocturnas y reducir las consecuencias del desarrollo para la vida salvaje y las personas.

✓ Luz en el EXTERIOR del edificio:

El Isaac Peral, al encontrarse en un recinto militar, posee incorporadas en la fachada exterior farolas que iluminan los alrededores del edificio para la comodidad del personal que viva en la

ENM o pertenezca a la dotación del Patrullero Tabarca, que se encuentra atracado en la dársena de la ENM enfrente del edificio objeto de nuestro estudio.

Posibilidad de cumplimiento: SEGURO

▪ ***Acción propuesta para mejora***

Para optimizar al máximo el uso de la luz en el edificio, debería implantarse un sistema de rondas para que, en aquellos días no lectivos, hubiese alguien destinado a apagar la luz de manera manual al acabar la última jornada lectiva y encenderla al comenzar la primera jornada de la semana. Para ello, se debería proponer, dentro de las competencias de la guardia militar de la ENM, el implantar una ronda extraordinaria para apagar las luces del edificio.

Otra solución posible, que no requiera de control manual sino que permita que siga todo automatizado, sería implantar un detector de movimiento en todos los pasillos del edificio, de manera que sólo se encendiese la luz al detectar movimiento físico.

De estas dos maneras, ayudaríamos a reducir el malgasto de energía y a reducir la contaminación luminosa al exterior.

❖ ***Crédito PS: gestión de la parcela (1 punto)***

▪ ***Propósito***

Preservar la integridad ecológica y fomentar prácticas de gestión de la parcela sensibles ambientalmente que proporcionen un exterior del edificio limpio, bien mantenido y seguro a la vez que se apoyan operaciones de alta eficiencia y la integración del edificio en el paisaje circundante.

▪ ***Justificación***

El edificio cumple con la mayoría de los criterios exigidos por el crédito, no obstante, no lo hace con todos y cada uno de ellos.

El pavimento alrededor del Isaac Peral no representa una estructura homogénea. Está compuesto por tramos pavimentados con cemento y otros tramos con adoquines de una manera irregular. La superficie del suelo, no es totalmente plana, presenta pequeñas variaciones en pendiente que producen formaciones de charcos de agua cuando hay precipitaciones. Como se puede apreciar en las siguientes fotografías las condiciones del suelo son mejorable.



Figura 4-3 Estado de la calzada en los alrededores del Isaac Peral

Posibilidad de cumplimiento: DUDOSO

- ***Acción propuesta para mejora***

Este crédito sería muy factible de conseguir si se procediera a realizar una inversión para restaurar el pavimento exterior alrededor del edificio Isaac Peral, de manera que quedase un suelo compacto, sin pendientes y homogéneo, empleando un único material.

- ❖ ***Crédito PS: plan de mejora de la parcela (1 punto)***

- ***Propósito***

Preservar y mejorar la integridad ecológica mientras se apoyan las operaciones de alta eficiencia del edificio.

- ***Justificación***

Actualmente no existe ningún plan de mejora de la parcela a cinco años, por lo que el Edificio Isaac Peral no cumple con este crédito, aunque es fácil adoptar medidas para su consecución.

Posibilidad de cumplimiento: PROBABLE

- ***Acción propuesta para mejora***

Para conseguir este crédito bastaría con desarrollar un plan de mejora a un plazo de 5 años vista, que afronte aspectos relacionados con la hidrología, la vegetación y los suelos de la parcela, tal y como se explica en [17].

- ❖ ***Crédito PS: uso conjunto de instalaciones (1 punto)***

- ***Propósito***

Integrar el centro educativo con la comunidad compartiendo el edificio y sus campos de juego para eventos y funciones extraescolares.

▪ *Justificación*

La Escuela Naval Militar cuenta con un campo de césped artificial para fútbol siete y con un pabellón deportivo en donde existen una cancha multiusos para baloncesto, voleibol, fútbol sala y balonmano, una piscina y un gimnasio.

Todas estas instalaciones deportivas se encuentran en buen estado y están abiertas a diferentes organizaciones civiles que vienen a entrenar y a hacer uso de las mismas.

Para poder acceder a las instalaciones dentro de la Escuela Naval Militar, se precisa de un permiso especial, regulado en el Libro de Organización y Régimen Interior (LORI) de la Escuela Naval Militar, al encontrarse dentro de un recinto militar. No está abierta al público civil, sino a aquellas organizaciones que soliciten dicho permiso previamente, por lo tanto, no es cien por cien flexible.

Por otra parte, la asistencia a misa está abierta a todo el público. Todos los domingos a las 11:30 de la mañana la puerta que da acceso a la residencia de suboficiales permanece abierta, para que todo aquel que quiera asistir a misa pueda hacerlo, ya sea militar o civil.

Por último, algunas personas están autorizadas a realizar actividades de pesca en horario de 18.30 de la tarde a 03.00 de la madrugada.

Teniendo todo esto en cuenta, podemos decir que la ENM (donde se encuentra ubicado el edificio Isaac Peral) satisface la opción 1 de este crédito, desarrollada en [17].

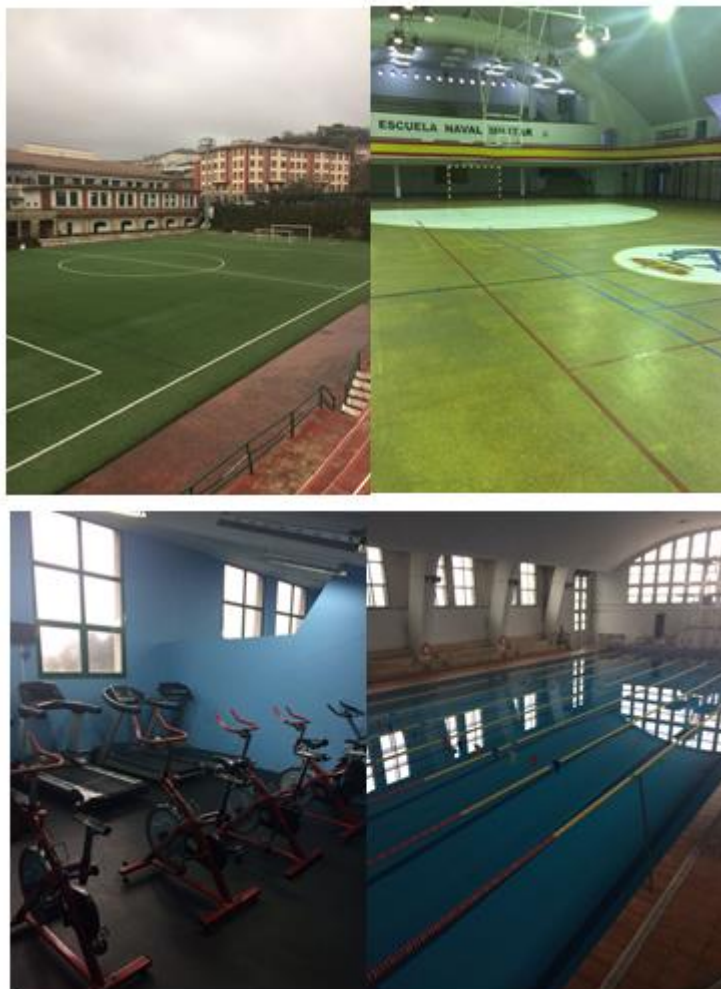


Figura 4-4 Instalaciones deportivas de la ENM

Posibilidad de cumplimiento: SEGURO

▪ ***Acción propuesta para mejora***

Nada que reseñar.

4.2.3 Eficiencia en Agua (EA)

❖ ***Prerrequisito EA: reducción del consumo de agua en el interior***

▪ ***Propósito***

Reducir el consumo de agua en el interior.

▪ ***Justificación***

Para la cumplimentación de este prerrequisito es necesario que el consumo de agua de todos los aparatos del edificio se encuentren por debajo de la línea base de LEED v4 para Edificios Existentes. Los valores numéricos de los distintos aparatos se localizan en la Tabla 1 de este prerrequisito, que se encuentran adjunta en [17].

Para calcular qué consumo de agua se genera en la ENM, existe un contador a la salida de los depósitos de los que se abastece, de manera que sólo se registran los consumos generales del recinto, siendo por lo tanto imposible saber el consumo de agua particular del edificio Isaac Peral.

El histórico de consumos de agua de todo el recinto, se muestra en la Tabla 4-3.

CONSUMO DE AGUA MENSUAL/ANUAL													
AÑOS	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL/AÑO
2012	9.827	9.454	8.618	6.900	8.711	4.590	7.006	6.820	9.150	7.936	8.280	8.308	95.600
2013	7.347	7.448	8.773	8.220	10.013	10.320	11.842	10.664	11.640	9.393	9.480	9.827	114.967
2014	9.393	13.524	10.120	8.850	9.951	12.690	19.747	13.144	19.380	21.173	25.050	14.136	177.158
2015	8.175	7.224	11.160	6.772	8.074	14.204	11.122	6.089	8.446	7.370	9.184	7.111	104.931
2016	7.972	7.083	7.043	8.515	9.082	7.881	9.029	7.703	8.945	7.082			80.335
													572.991

Tabla 4-3 Histórico de consumo global de agua en todas las instalaciones de la ENM [19]

Al no disponer de datos numéricos concretos de consumos de agua en el edificio objeto de nuestro estudio, no se puede otorgar la puntuación del crédito al edificio.

Posibilidad de Cumplimiento: DUDOSO

▪ ***Acción propuesta para mejora***

Obtener la puntuación del prerrequisito es bastante viable. Bastaría con instalar un contador de agua en cada edificio de la ENM que registrase de manera individual el consumo de cada edificio del recinto. Esto daría la posibilidad de conocer qué edificios de la ENM son los que consumen más agua y por lo tanto, se podrían tomar medidas para conseguir un consumo más eficiente, evitando su malgasto.

El Isaac Peral no es de los edificios de la ENM que más agua consume, ya que al no alojar personal por ser un edificio dedicado a la docencia, no existe gasto de agua procedente de las duchas, por ejemplo. El gasto de agua proviene en su gran mayoría de laboratorios como el de química en donde cada vez que se realiza un experimento es necesario que los grifos estén abiertos durante varias horas seguidas para refrigerar los aparatos que se puedan sobrecalentar.

El resto de consumos son minoritarios y proceden de la utilización de los baños por parte de los alumnos y profesores en los intercambios de clase.

Si se decidiese al final instalar un contador individual en cada edificio, convendría iniciar un registro de consumos mensuales y buscar la máxima eficiencia posible comparando los datos numéricos.

❖ *Prerrequisito EA: medición de agua a nivel de todo el edificio*

▪ **Propósito**

Apoyar la gestión del agua e identificar oportunidades para ahorros de agua adicionales a través del seguimiento del consumo de agua.

▪ **Justificación**

Este prerrequisito se encuentra directamente relacionado con el anterior, ya que para su cumplimentación exige la necesidad de tener un contador que registre los consumos mensuales del edificio en particular.

Como ya hemos explicado en el primer prerrequisito, sólo existe un contador general en la ENM, por lo que no se alcanzan las condiciones necesarias para cumplir el crédito.

Posibilidad de Cumplimiento: DUDOSO

▪ **Acción propuesta para mejora**

Para obtener este prerrequisito hay que llevar acabo las acciones propuestas para mejora del prerrequisito anterior.

El contador que se instale en el edificio, debe ser capaz de registrar un consumo desglosado de las distintas partes del edificio. Debe mostrar un registro particular de:

- ✓ Grifos.
- ✓ Laboratorios.
- ✓ Aseos de los alumnos.
- ✓ Aseos de los profesores.
- ✓ Duchas.

❖ *Crédito EA: reducción del consumo de agua en el exterior (1-2 puntos)*

▪ **Propósito**

Reducir el consumo de agua en el exterior.

▪ **Justificación**

Durante gran parte del año, las costas gallegas están sometidas al impacto de continuas borrascas procedentes del Océano Atlántico que generan numerosas precipitaciones.

Debido a la diversidad de precipitaciones a la que está sometida la ENM no es necesario el uso de un sistema de riego de manera permanente.

Así, durante la mayor parte del año el sistema de riego no es necesario, ya que, el agua que necesitan los jardines, es suministrada por el agua de las lluvias que caen en Galicia. No obstante, en verano, aumentan las temperaturas y el número de precipitaciones disminuye, por lo tanto, en

esta época del año es preciso activar el sistema de riego ya que el agua de lluvia, en este caso, no sería suficiente.

Podemos concluir por lo tanto, que los jardines en las inmediaciones del edificio, cumplen con la opción 1 de este crédito (ver [17]).

Posibilidad de Cumplimiento: SEGURO

- ***Acción propuesta para mejora***

A pesar de que el consumo de agua en los jardines se sitúa dentro de un consumo eficiente, se recomienda instalar un contador de agua que permita cuantificar numéricamente el gasto de agua.

- ❖ ***Crédito EA: reducción del consumo de agua en el interior (1-5 puntos)***

- ***Propósito***

Reducir el consumo de agua en el interior.

- ***Justificación***

Para cumplimentar este requisito el edificio debe contar con equipos técnicos que utilicen menos agua que la línea base de LEED v4, para Edificios Existentes, en el Prerrequisito EA Reducción del Consumo de Agua Interior, o bien si el consumo de agua es medido, instalar aparatos y accesorios y registrar los datos de un año para establecer la línea base del consumo de agua.

Al no contar con datos de consumo de agua de los aparatos y accesorios del edificio, no es posible desarrollar una comparativa con los datos de línea base de LEED v4 para Edificios Existentes, ni tampoco se puede comparar con datos tomados desde hace un año, al no existir un histórico de los mismos.

No obstante, ya que es un edificio dedicado a la docencia, posiblemente si existiesen contadores para el consumo de agua, cumpliría con los requisitos exigidos por el crédito.

Posibilidad de cumplimiento: DUDOSO

- ***Acción propuesta para mejora***

Como acción de mejora, resultaría recomendable que una vez que se pueda determinar el consumo de agua del edificio de manera particular, se empiece un histórico que registre mensualmente el consumo total, de manera que se intente conseguir el menor derroche de agua posible, y así, con los datos obtenidos en un año, establecer una línea base con la que poder comparar los consumos anuales posteriores.

- ❖ ***Crédito EA: consumo de agua de las torres de refrigeración (2-4 puntos)***

- ***Propósito***

Conservar el agua utilizada como agua suplementaria en las torres de refrigeración al mismo tiempo que se controlan microorganismos, corrosión y escamas en el sistema de agua del condensador.

▪ **Justificación**

No existen torres de refrigeración en el Edificio Isaac Peral, por lo que no es posible cumplimentar este crédito.

Posibilidad de Cumplimiento: DESCARTADO

▪ **Acción propuesta para mejora**

Nada que reseñar.

❖ *Crédito EA: medición del agua (1-2 puntos)*

▪ **Propósito**

Apoyar la gestión del agua e identificar oportunidades de ahorros de agua adicionales haciendo un seguimiento del consumo de agua.

▪ **Justificación**

Para cumplimentar el crédito, sería necesario instalar contadores de agua permanentes para los subsistemas que se especifican en [17], de forma que se registraran datos semanalmente de cara a efectuar análisis regulares de las tendencias de tiempos, debiendo ser calibrados los contadores en los intervalos recomendados por el fabricante.

Posibilidad de Cumplimiento: DESCARTADO

▪ **Acción propuesta para mejora**

Instalar contadores que satisfagan las necesidades desarrolladas en el apartado de justificación así como los requisitos del crédito adjuntos en [17].

4.2.4 *Energía y Atmósfera (EYA)*

❖ *Prerrequisito EYA: mejores prácticas de gestión de la eficiencia energética*

▪ **Propósito**

Promover la continuidad de la información para asegurar que se mantienen las estrategias de funcionamiento eficiente en energía y proporcionar fondos para formación y análisis de sistemas.

▪ **Justificación**

En la actualidad, la ENM no cuenta con un plan de operaciones y mantenimiento que contenga la información específica que se detalla en los requisitos de este crédito.

Posibilidad de cumplimiento: PROBABLE

▪ **Acción propuesta para mejora**

Preparar un plan de operación y mantenimiento que ayude a mantener los requisitos actuales de las instalaciones y permita funcionar el edificio de forma eficiente, incluyéndose los siguientes puntos:

- ✓ Secuencia actual de operaciones.
- ✓ Horarios de ocupación del edificio y de funcionamiento de los equipos, así como cambios según estaciones del año y horas del día.
- ✓ Puntos de consigna de equipos de CVAC y niveles de iluminación del edificio.
- ✓ Descripción de todos los sistemas mecánicos y eléctricos y plan de mantenimiento preventivo de los mismos.
- ✓ Requisitos mínimos de aire exterior.

❖ *Prerrequisito EYA: mínima eficiencia energética*

▪ **Propósito**

Reducir los daños ambientales y económicos producidos por el consumo excesivo de energía estableciendo un nivel mínimo de eficiencia energética.

▪ **Justificación**

El consumo energético de todos los edificios de la ENM se contabilizan en un único contador central, por lo que no disponemos de datos específicos para el edificio Isaac Peral.

Posibilidad de Cumplimiento: DUDOSO

▪ **Acción propuesta para mejora**

Instalar contadores independientes en todos los edificios de la Escuela y comenzar a elaborar un histórico de niveles de consumo que sea comparable al de otros edificios reales que sigan estándares nacionales o internacionales.

❖ *Prerrequisito EYA: medición de energía a nivel de todo el edificio*

▪ **Propósito**

Apoyar la gestión energética e identificar oportunidades de ahorros energéticos adicionales mediante el seguimiento del consumo de energía de todo el edificio.

▪ **Justificación**

El consumo energético de todos los edificios dentro del recinto de la ENM queda centralizado en una factura común en la que no se desglosa el consumo de cada edificio por separado, por lo que actualmente no contamos con los medios para conseguir aprobar este crédito.

Posibilidad de Cumplimiento: DUDOSO

▪ **Acción propuesta para mejora**

Instalar contadores nuevos independientes (Se aceptan contadores propios o propiedad de la compañía de servicios energéticos) en cada edificio perteneciente al complejo de la ENM; para, de este modo, recopilar todos los datos del Isaac Peral, de forma que representen el consumo total de energía del edificio. La idea es hacer resúmenes mensuales y anuales, siendo las lecturas manuales o automáticas, de forma que se genere un histórico que habrá que compartir con el USGBC durante los 5 años posteriores a la obtención de la certificación LEED o hasta que el edificio cambie de propietario.

❖ *Prerrequisito EYA: gestión básica de refrigerantes*

▪ **Propósito**

Reducir la disminución de la capa de ozono en la estratosfera.

▪ **Justificación**

La ENM no usa refrigerantes de fluorocarbono desde hace muchos años, ya que la Armada ordenó su sustitución (por recomendación de pasadas auditorías) en todas las instalaciones bajo su jurisdicción debido a su alto nivel contaminante.

Posibilidad de Cumplimiento: SEGURO.

▪ **Acción propuesta para mejora**

Nada que reseñar.

❖ *Crédito EYA: recepción del edificio existente – análisis. (2 puntos)*

▪ **Propósito**

Usar el proceso de recepción del edificio existente para mejorar la operación, la eficiencia energética y de recursos del edificio.

▪ **Justificación**

El Edificio Isaac Peral no cuenta ni con plan de recepción ni con plan de auditoría energética, por lo que no se poseen ninguna de las dos opciones de las que dispone este crédito.

Posibilidad de Cumplimiento: DUDOSO

▪ **Acción propuesta para mejora**

Desarrollar un plan de recepción que recoja los requisitos actualizados de las instalaciones existentes así como las responsabilidades asumidas por los miembros del equipo de recepción y un programa en el que se desarrollen las oportunidades detectadas.

Desarrollar un plan de auditoría energética de acuerdo a las directrices desarrolladas en [18].

❖ *Crédito EYA: recepción del edificio existente – implantación (2 puntos)*

▪ **Propósito**

Usar el proceso de recepción del edificio existente para mejorar las operaciones, la eficiencia energética y de recursos del edificio.

▪ **Justificación**

Dependerá del cumplimiento del crédito anterior.

Posibilidad de Cumplimiento: DUDOSO

▪ **Acción propuesta para mejora**

Implantar las medidas de mejora propuestas en el crédito anterior.

❖ *Crédito EYA: recepción continua (3 puntos)*

▪ **Propósito**

Usar el proceso de recepción del edificio existente para mejorar la operación, la eficiencia energética y de recursos del edificio.

▪ **Justificación**

Dependerá del cumplimiento de los dos créditos anteriores.

Posibilidad de Cumplimiento: PROBABLE

▪ **Acción propuesta para mejora**

Establecer un proceso de recepción que incluya planificar, monitorizar, comprobar, verificar y medir los sistemas. El plan de recepción propuesto debe incluir los elementos especificados en [17].

❖ *Crédito EYA: optimización de la eficiencia energética (1-20 puntos)*

▪ **Propósito**

Reducir los daños económicos y ambientales asociados con un consumo excesivo de energía al conseguir mayores niveles de eficiencia energética en la operación.

▪ **Justificación**

No poseemos una secuencia histórica del consumo energético del edificio Isaac Peral, sino con un histórico de consumo total del recinto de la ENM; por tanto, resulta imposible determinar qué fracción del consumo total corresponde a cada edificio por separado.

Posibilidad de Cumplimiento: DESCARTADO

▪ **Acción propuesta para mejora**

Instalar contadores independientes en cada edificio y comenzar a elaborar un histórico de consumo energético de las dependencias del Isaac Peral, por separado, y de consumo total del edificio.

❖ *Crédito EYA: medición avanzada de energía (2 puntos)*

▪ **Propósito**

Apoyar la gestión energética e identificar las oportunidades de ahorros de energía adicionales realizando un seguimiento del consumo de energía a nivel del edificio y de los sistemas.

▪ **Justificación**

No existen contadores independientes en cada edificio perteneciente al recinto de la ENM y mucho menos contadores de energía avanzados.

Posibilidad de Cumplimiento: DESCARTADO

▪ ***Acción propuesta para mejora***

Instalar un contador avanzado en el edificio Isaac Peral para cada una de las fuentes de energía utilizadas por el edificio y cualquier forma de energía que suponga al menos el 10% del total del consumo anual de energía del edificio.

❖ *Crédito EYA: respuesta a la demanda (1-3 puntos)*

▪ ***Propósito***

Incrementar la participación en tecnologías y programas de respuesta a la demanda que hagan la generación de energía y los sistemas de distribución más eficientes, incrementen la fiabilidad de la red y reduzcan las emisiones de gases con efecto invernadero.

▪ ***Justificación***

La ENM no posee actualmente un programa de respuesta energética a la demanda que mida las capacidades de los equipos ante distintas situaciones de demanda.

Posibilidad de Cumplimiento: DUDOSO

▪ ***Acción propuesta para mejora***

Desarrollar un plan estratégico que sirva para medir las capacidades y consumos totales de los equipos en comparación con el uso real que se les da, de forma que pueda programarse su funcionamiento para ahorrar energía, incrementar la eficiencia y reducir las emisiones contaminantes.

❖ *Crédito EYA: energía renovable y compensaciones de carbono (1-5 puntos)*

▪ ***Propósito***

Fomentar la reducción de emisiones de gases con efecto invernadero a través del uso de tecnologías de energía renovable locales y a través de la red y proyectos de mitigación de carbono.

▪ ***Justificación***

La ENM no se abastece con sistemas de energía renovables. La gran mayoría de aparatos que se encuentran en el recinto son antiguos por lo que no llevan ningún tipo de clasificación. Para conseguir niveles de clasificación como EPEAT, ENERGY STAR o eficiencia equivalente para equipos no estadounidenses, se deberían reemplazar poco a poco por sistemas e instalaciones más modernas.

Por otra parte, la energía eléctrica suministrada a la ENM la proporciona la empresa Gas Natural Fenosa a través de dos líneas eléctricas.

Dado que la ENM no dispone de sistemas de energía renovable propios ni externos, no se cumplen los requisitos mínimos para la obtención actual de este crédito.

Posibilidad de Cumplimiento: DUDOSO

▪ ***Acción propuesta para mejora***

Sabemos que la ENM consume grandes cantidades de energía eléctrica. No se puede saber qué porcentaje de ese consumo corresponde al Isaac Peral al haber un único contador general que registra el consumo de todo el recinto.

Para cumplimentar el crédito, habría que llevar a cabo un estudio presupuestario, para comprobar la viabilidad económica de instalar sistemas de energía renovables para abastecer al edificio de manera que garantice el máximo ahorro energético con la mayor calidad.

Aprovechando la situación geográfica del Isaac Peral, se podrían aprovechar las fuerzas del viento o las corrientes de la ría para producir energía renovable en busca de eficiencia y sostenibilidad.

Otra posibilidad sería cambiar el contrato con Gas Natural Fenosa, de forma que una parte de la energía contratada fuera renovable, atendiendo a una duración mínima del contrato de 2 años prorrogables, según las directrices recogidas en [18].

Una vez se conseguidos estos objetivos, la puntuación de este crédito (Entre 1 y 5 puntos) se calcularía conforme a la siguiente fórmula:

$$\text{Puntos} = \frac{\% \text{ de energía renovable generado}}{1,5 \%} + \frac{\% \text{ energía comprada/compensada (no exceder el 100\%)}}{25 \%}$$

Figura 4-5 Fórmula para calcular los puntos obtenidos en el crédito EYA: Energía renovable y compensaciones de carbono [17]

❖ *Crédito EYA: gestión mejorada de refrigerantes (1 punto)*

▪ **Propósito**

Reducir la disminución de la capa de ozono y apoyar el cumplimiento temprano del Protocolo de Montreal mientras se minimizan las contribuciones directas al cambio climático.

▪ **Justificación**

Para cumplimentar este crédito debemos analizar la primera opción del mismo, al no contar con refrigerantes distintos del agua.

Para las épocas más frías del año, el Isaac Peral utiliza un sistema de calentadores distribuidos por todo el edificio. El intercambio de calor se lleva a cabo haciendo circular agua caliente por una serie de conductos de metal, provocando, debido a su calentamiento, un intercambio térmico con el aire ambiente. Para las épocas más calurosas, el Isaac Peral no cuenta con sistemas de aire acondicionado, ya que el incremento de temperatura no es muy elevado, dado que el mar regula la temperatura evitando picos altos de temperatura tanto en verano como en invierno.

No obstante, el uso de maquinaria en los laboratorios, especialmente el de química, necesita refrigeración para evitar el sobrecalentamiento. Esta refrigeración se hace mediante agua.

Sabiendo que el Isaac Peral usa refrigerantes de bajo impacto, podemos decir que se cumple el crédito a falta de cuantificar el potencial de disminución de ozono (PDO) (debe ser cero) y el potencial de calentamiento global (PCG) (debe ser menos de cincuenta).

Posibilidad de Cumplimiento: PROBABLE

▪ **Acción propuesta para mejora**

Llevar a cabo un histórico que cuantifique que el potencial de los refrigerantes de bajo impacto que se usan en el Isaac Peral es lo exigido por el crédito.

4.2.5 Materiales y Recursos (MR)

❖ *Prerrequisito MR: compras continuas y política de residuos*

▪ **Propósito**

Reducir los daños medioambientales derivados de los materiales comprados, usados y eliminados en la operación del edificio.

▪ **Justificación**

Este crédito consta de dos partes. (Ver [17]).

En primer lugar, en cuanto a la naturaleza de las compras de la ENM, podríamos concluir que son preferiblemente ambientales, dado que existen una serie de contratos de compra (por ejemplo, folios, combustibles, lejía, detergentes y agua fuerte) que incluyen una cláusula en la que se informa del SGA de la ENM y la obligación de cumplimiento de las normas ambientales del mismo, y se lleva a cabo un seguimiento de consumos. Para productos químicos o peligrosos, el proveedor debe suministrar la ficha de datos de seguridad, que incluye un apartado de prevención de contaminaciones al medio. No obstante, para pequeñas compras no contempladas en estos contratos no se posee control.

Por otra parte, como parte de su política de gestión de residuos sólidos, la ENM dispone de contenedores para segregación (orgánicos, papel, plástico y vidrio) suministrados por el Ayuntamiento de Marín, que son recogidos por la empresa de la contrata municipal. En los edificios y cuarteles, como por ejemplo el Isaac Peral, existen contenedores pequeños destinados al reciclaje. En el caso de residuos peligrosos (como por ejemplo pilas, fluorescentes, envases contaminados, absorbentes, aceites usados, aguas de sentina, filtros, etc) éstos se envían al almacén de residuos peligrosos (punto limpio).

Posibilidad de Cumplimiento: SEGURO

▪ **Acción propuesta para mejora**

Debería implantarse un control de todas las compras, independientemente de que estén contempladas en acuerdos previamente pactados o sean compras de pequeño volumen.

❖ *Prerrequisito MR: política de mantenimiento y renovación de las instalaciones*

▪ **Propósito**

Reducir los daños medioambientales asociados con los materiales comprados, instalados y eliminados durante el mantenimiento y la renovación de edificios.

▪ **Justificación**

Este crédito consta de tres partes. (Ver [17]).

En primer lugar, no existe inventario de elementos permanentes o semipermanentes del edificio tales como tuberías, sistema eléctrico, muebles, herramientas, etcétera. Sólo existen planos del edificio, pero no se hace un seguimiento de los sistemas que se cambian o se sustituyen.

Por otra parte, cuando se realizan tareas de mantenimiento o renovaciones en cualquier edificio de la ENM, el equipo de Medio Ambiente entrega una solicitud por escrito de los residuos generados y, si son peligrosos, se depositan en el punto limpio, se etiquetan con los códigos

correspondientes y se entregan a la empresa gestora de residuos peligrosos; si no son peligrosos, se gestionan según tipología (escombros en contenedor específico, inertes sin mezclar a gestor autorizado y urbanos a contenedores municipales).

Por último, no hay control de calidad del aire interior durante reformas y reparaciones, aunque sí que existen detectores de incendios que avisan cuando una obra produce demasiado polvo.

Posibilidad de Cumplimiento: DUDOSO

▪ ***Acción propuesta para mejora***

Para que nos concedieran este crédito, sería necesario desarrollar un inventario de los elementos permanentes y semipermanentes del Isaac Peral, así como implantar un sistema de control de calidad del aire interior que cumpla con la normativa vigente y adapte sus parámetros a situaciones de mantenimiento del edificio.

❖ ***Crédito MR: compras – continuas (1 punto)***

▪ ***Propósito***

Reducir los daños medioambientales derivados de los materiales usados en la operación y mantenimiento de edificios.

▪ ***Justificación***

Para obtener el punto de este apartado, el crédito nos exige que al menos el 60% de los consumibles continuos cumplan como mínimo uno de los criterios detallados en [17].

Haciendo un análisis detallado de los criterios a cumplimentar para la obtención del crédito, podemos concluir que el Isaac Peral no cumple con los mismos.

Posibilidad de Cumplimiento: DUDOSO

▪ ***Acción propuesta para mejora***

Para cumplimentar este crédito convendría establecer:

- Una política de reciclados Post-Consumidor de manera que satisfaga las condiciones exigidas por este criterio.
- Con el fin de encontrar la mayor eficiencia, habría que optar por utilizar material reutilizable como son pilas recargables o cartuchos de impresoras reutilizables.
- La alimentación y bebidas que abastecen al personal de la ENM debe contener materias primas recogidas y producidas en un radio de 160 km.
- El papel y productos de madera deben estar certificados por el Consejo Regulador de Bosques o un equivalente USGBC.

❖ ***Crédito MR: compras – bombillas (1 punto)***

▪ ***Propósito***

Establecer y mantener un programa de reducción de fuentes de materiales tóxicos para reducir la cantidad de mercurio introducido en el edificio a través de la compra de bombillas.

▪ **Justificación**

El Isaac Peral se encuentra en todos sus recintos equipado con fluorescentes por todo el edificio. Estos están compuestos por gases y por vapor de mercurio a baja presión, de manera que no cumple con el requisito del crédito.

Existe un proyecto, ya puesto en marcha, que consiste en sustituir esos fluorescentes por luces led. Con ello se consigue luz de mejor calidad y un mayor ahorro de energía ya que la esperanza de vida de las luces led es superior al mismo tiempo que son más luminosas.

Al ser un proceso que está en marcha y por tanto no ha finalizado, no podemos asignar el punto cedido por este crédito hasta que la operación no sea completada. Una vez se complete, el crédito se podrá dar por cumplimentado.

Posibilidad de Cumplimiento: PROBABLE

▪ **Acción propuesta para mejora**

Se recomienda agilizar la sustitución de fluorescentes por luces LEED.

❖ *Crédito MR: compras - mantenimiento y renovación de instalaciones (1-2 puntos)*

▪ **Propósito**

Reducir los daños medioambientales derivados de los materiales usados en las renovaciones de edificios.

▪ **Justificación**

Se cumple la opción 3 de este crédito (ver [17]) dado que desde la última renovación del Isaac Peral, en el año 2009, no se han producido alteraciones en el espacio del edificio ni se ha comprado mobiliario nuevo.

Posibilidad de cumplimiento: SEGURO

▪ **Acción propuesta para mejora**

Nada que reseñar.

❖ *Crédito MR: gestión de residuos sólidos – continua (2 puntos)*

▪ **Propósito**

Reducir los residuos generados por los ocupantes del edificio y transportados y depositados en vertederos e incineradoras.

▪ **Justificación**

La ENM no posee un programa de reciclaje como tal, no obstante, el SGA al que está sujeta indica en su procedimiento general de gestión de residuos los pasos a seguir, existiendo un programa específico de reciclaje para el Edificio Isaac Peral.

Nuestro estudio confirma que se reciclan como mínimo el 50% de los residuos continuos, ya que se reciclan el 100% de las pilas y cartuchos entregados y existen contenedores de papel a disposición de los usuarios, por lo que entendemos que existen las condiciones necesarias para que se recicle el 100% del papel.

En cuanto a los bienes duraderos (muebles y equipos), se constata que se recicla un mínimo del 75%, ya que los muebles se gestionan como residuos inertes a través de una gestora de residuos municipal y los equipos también, al ser considerados como peligrosos.

Por último, el 100% de las pilas y bombillas de mercurio se entregan a un gestor de residuos peligrosos.

Posibilidad de Cumplimiento: SEGURO

- ***Acción propuesta para mejora***

Inventariar los muebles, equipos y materiales continuos, de cara a efectuar un análisis de residuos vs útiles y equipos vivos, de modo que podamos efectuar un análisis exacto del número de recursos que se reciclan.

- ❖ ***Crédito MR: gestión de residuos sólidos - mantenimiento y renovación de instalaciones (2 puntos)***

- ***Propósito***

Desviar los escombros de construcción, renovación y demolición de vertederos e incineradoras y recuperar y reciclar los materiales reutilizables.

- ***Justificación***

Para que nos concedan este crédito, el 75% de los residuos de mantenimiento y renovaciones deben enviarse a vertederos. Como hemos visto en la justificación del crédito “Política de mantenimiento y renovación de las instalaciones”, los residuos se desechan en función de su tipología: Si son peligrosos se entregan a gestora autorizada que posteriormente los lleva a las plantas de tratamiento y reciclaje y en caso contrario, si son residuos que genera una empresa externa al realizar las tareas de mantenimiento o reformas, es la propia empresa quien se los lleva (Por contrato), aunque se solicita un certificado de gestión y destino final de residuos para evitar que se deshagan de ellos en sitios no autorizados.

Posibilidad de cumplimiento: SEGURO

- ***Acción propuesta para mejora***

Nada que reseñar.

4.2.6 Calidad Ambiental Interior (CAI)

- ❖ ***Prerrequisito CAI: mínima eficiencia de la calidad del aire interior***

- ***Propósito***

Contribuir al confort y al bienestar de los ocupantes del edificio estableciendo unos estándares mínimos de calidad del aire interior (CAI).

▪ **Justificación**

En el Isaac Peral no existe ventilación mecánica, sólo una campana extractora en el laboratorio de química.

En cuanto a la ventilación natural, no se aprecia ningún tipo de control sobre la misma.

Posibilidad de Cumplimiento: DESCARTADO

▪ **Acción propuesta para mejora**

Comprobar la figura 2.8 del Manual de aplicación AM de CIBSE 10-2005 para evaluar hasta qué punto es viable que el 100% de la ventilación del edificio sea natural. En caso necesario, instalar equipos mecánicos de ventilación y establecer un control sobre las tasas de caudal de aire exterior requerido.

❖ *Prerrequisito CAI: control del humo del tabaco en el ambiente*

▪ **Propósito**

Prevenir o minimizar la exposición de los ocupantes del edificio, las superficies interiores y los sistemas de distribución del aire de ventilación al humo de tabaco ambiental.

▪ **Justificación**

Aunque está prohibido fumar dentro del edificio de acuerdo con la normativa española vigente, pero no existe un radio mínimo de 7.5 metros libres de humo desde la entrada del mismo, de hecho, existen ceniceros en la puerta principal del Isaac Peral. Tampoco se aprecian carteles que alerten de la prohibición de fumar en el edificio o en su entorno.

Posibilidad de Cumplimiento: PROBABLE

▪ **Acción propuesta para mejora**

Extender la prohibición de fumar a los alrededores del edificio e implantar carteles de prohibición, tanto dentro como fuera del mismo.

❖ *Prerrequisito CAI: política de limpieza sostenible*

▪ **Propósito**

Reducir los niveles de contaminantes químicos, biológicos y partículas que pueden comprometer la calidad del aire, la salud humana, los acabados del edificio, los sistemas del edificio y el medio ambiente.

▪ **Justificación**

La limpieza del edificio Isaac Peral está subcontratada a una empresa externa pero la política medioambiental de la ENM no contempla en sus directrices exigirle a dicha empresa ni certificación de calidad ni plan de sostenibilidad.

Posibilidad de Cumplimiento: DUDOSO

▪ **Acción propuesta para mejora**

Contemplar en el plan de sostenibilidad de la ENM el añadir una cláusula al contrato con los servicios de limpieza del Isaac Peral que exija que la empresa contratada tenga una certificación de calidad y un plan de sostenibilidad acorde a las directrices establecidas en [17]. En caso de que la empresa no se comprometa a asumir la nueva cláusula, no se contaría con sus servicios.

❖ *Crédito CAI: programa de gestión de la calidad del aire interior (2 puntos)*

▪ **Propósito**

Mantener el bienestar de los ocupantes previniendo y corrigiendo los problemas de calidad del aire interior.

▪ **Justificación**

La ENM no cuenta con ningún programa CAI ni similar.

Posibilidad de Cumplimiento: DUDOSO

▪ **Acción propuesta para mejora**

Establecer un programa CAI de acuerdo a los estándares señalados en la justificación de este crédito disponible en [18].

❖ *Crédito CAI: estrategias mejoradas de calidad del aire interior (1-2 puntos)*

▪ **Propósito**

Fomentar el confort, el bienestar y la productividad de los ocupantes mejorando la calidad del aire interior.

Justificación

Este crédito consta de dos opciones para su cumplimiento. (Ver [17]).

En primer lugar, el Isaac Peral no cuenta con sistemas de ventilación mecánica y no existen medidas de control destinadas a capturar la suciedad en las zonas de entrada (Rejillas, parrillas, ranuras, etc).

Por otra parte, no existen filtros, ni monitores de CO₂, ni medidores de caudal de aire exterior y tampoco alarmas que indiquen niveles inadecuados de ventilación.

Posibilidad de Cumplimiento: DESCARTADO

▪ **Acción propuesta para mejora**

Replantear la estrategia medioambiental de la ENM en cuanto a la calidad del aire interior de sus edificios.

❖ *Crédito CAI: confort térmico (1 punto)*

▪ **Propósito**

Promover la productividad, el confort y el bienestar de los ocupantes proporcionando un confort térmico de calidad.

▪ **Justificación**

No existe ningún sistema que monitorice la temperatura y humedad del aire dentro del edificio Isaac Peral, por lo que no contamos con las condiciones mínimas necesarias para la consecución de este crédito.

Posibilidad de Cumplimiento: DUDOSO

▪ **Acción propuesta para mejora**

Instalar un sistema que monitorice la temperatura y humedad del aire con intención de realizar comprobaciones periódicas. El sistema debería disponer de alarmas y, además, ser fácilmente reparable y calibrable.

❖ **Crédito CAI: iluminación interior (1-2 puntos)**

▪ **Propósito**

Promover la productividad, el confort y el bienestar de los ocupantes proporcionando una iluminación de alta calidad.

▪ **Justificación**

Con respecto a la opción 1 de este crédito, (ver [17]) tanto en espacios con un solo ocupante como en espacios compartidos, la iluminación es única, no existe posibilidad de ajustar la intensidad dependiendo de la hora, la zona, y el número de ocupantes. Sin embargo, la iluminación del proyector es independiente de la iluminación de la clase, es decir, podemos encender el proyector y que las luces de la clase permanezcan apagadas y viceversa.

En cuanto a la opción 2, no contamos con información disponible para comprobar todas las especificaciones de la opción.

Posibilidad de Cumplimiento: DUDOSO

▪ **Acción propuesta para mejora**

Dotar a los sistemas de iluminación del edificio de dispositivos que permitan ajustar la intensidad de la luz.

❖ **Crédito CAI: luz natural y vistas de calidad (2-4 puntos)**

▪ **Propósito**

Conectar a los ocupantes del edificio con el exterior, reforzando los ritmos circadianos y reduciendo el uso de iluminación eléctrica introduciendo luz natural y vistas en el espacio.

▪ **Justificación**

No existen medidas históricas que permitan comprobar el nivel de iluminancia de todas las estancias del Isaac Peral, aunque por propia experiencia, podemos afirmar que entra bastante luz a través de las ventanas del edificio, a excepción de los laboratorios de química y electrónica.

En cuanto a las vistas, existe línea directa de visión desde todas las estancias del edificio, a excepción de los laboratorios. Desde todas las plantas se ven flora, fauna, movimiento y objetos a más de 7.5 metros, por lo que se cumpliría la segunda opción de este crédito.

Posibilidad de Cumplimiento: SEGURO

- ***Acción propuesta para mejora***

Comenzar a realizar un histórico de medidas de iluminancia de todas las salas del edificio.

- ❖ ***Crédito CAI: limpieza sostenible - valoración de la eficacia de la limpieza (1punto)***

- ***Propósito***

Reducir los niveles de contaminantes químicos, biológicos y de partículas que pueden comprometer la salud humana, los acabados y sistemas del edificio y el ambiente, implantando procedimientos de limpieza eficaces.

- ***Justificación***

No se realizan inspecciones ni monitorizaciones para comprobar que se cumplan las estrategias de sostenibilidad por parte de los equipos de limpieza, ni siquiera hay una estrategia de sostenibilidad que contemple este apartado. Tampoco se audita a los equipos de limpieza.

Posibilidad de Cumplimiento: PROBABLE

- ***Acción propuesta para mejora***

Incluir la medida descrita en la justificación de este crédito como parte del plan de sostenibilidad de la ENM.

- ❖ ***Crédito CAI: limpieza sostenible - productos y materiales (1 punto)***

- ***Propósito***

Reducir los efectos medioambientales de los productos de limpieza, productos de papel de limpieza desechables y bolsas de basura.

- ***Justificación***

La ENM no exige ninguna certificación en concreto a los proveedores de productos de limpieza, jabón de manos y papel higiénico, simplemente se trata de un contrato centralizado y este requisito no se reclama ni se controla.

Posibilidad de Cumplimiento: DUDOSO

- ***Acción propuesta para mejora***

Modificar la política de compras de la ENM y exigir certificaciones medioambientales reconocidas y estandarizadas a los productos que se compran.

- ❖ ***Crédito CAI: limpieza sostenible - equipos (1 punto)***

- ***Propósito***

Reducir los contaminantes químicos, biológicos y de partículas procedentes de los equipos de limpieza eléctricos.

▪ ***Justificación***

No existen equipos eléctricos específicos de limpieza, ya que las tareas de limpieza las lleva a cabo una empresa subcontrata que utiliza sus propios útiles (Fregonas, cubos, paños, etc).

Posibilidad de Cumplimiento: DESCARTADO

▪ ***Acción propuesta para mejora***

Nada que reseñar.

❖ ***Crédito CAI: gestión integrada de plagas (2 puntos)***

▪ ***Propósito***

Minimizar los problemas de plagas y la exposición a los pesticidas.

▪ ***Justificación***

La ENM posee un plan de gestión integrada de plagas, que no estamos seguros de que siga las pautas desarrolladas en [17]. En cualquier caso, para el tratamiento de las plagas siempre se subcontrata a empresas especializadas en el tema.

Posibilidad de Cumplimiento: DUDOSO

▪ ***Acción propuesta para mejora***

Ajustar el plan a las directrices descritas en [17].

❖ ***Crédito CAI: encuesta sobre confort de los ocupantes (1 punto)***

▪ ***Propósito***

Valorar el confort de los ocupantes del edificio.

▪ ***Justificación***

Actualmente no se llevan a cabo encuestas anónimas que evalúen los niveles de acústica, limpieza, calidad del aire interior, iluminación y confort térmico del edificio Isaac Peral.

Posibilidad de Cumplimiento: PROBABLE

▪ ***Acción propuesta para mejora***

Elaborar encuestas que evalúen los niveles de acústica, limpieza, calidad del aire interior, iluminación y confort térmico del edificio Isaac Peral. Deben participar al menos el 30% de los usuarios activos del edificio y repetirse cada 2 años como mínimo. Aplicar acciones correctoras según los resultados.

4.2.7 Innovación (IN)

❖ ***Crédito IN: innovación (1-5 puntos)***

▪ ***Propósito***

Animar a los equipos de los edificios a conseguir una eficiencia excepcional o innovadora.

▪ **Justificación**

Para obtener la puntuación de este crédito, el equipo de trabajo, que no existe como tal en este TFG⁵, debería proponer una idea relacionada con el proyecto, que mejore la eficiencia del mismo y no esté contemplada ni implícita ni explícitamente en las estrategias del sistema de clasificación empleado.

Cualquier propuesta conlleva una inversión, pero a continuación proponemos dos ideas innovadoras que se traducen en beneficios inmediatos y futuros tanto para el Edificio Isaac Peral como para la ENM en general.

✓ IDEA 1: Carriles Energéticos

Sustituir la calzada y la pista de atletismo por placas capaces de transformar la fricción que se genera al caminar o correr sobre ellas en energía aprovechable para el resto de edificios de la Escuela. Estas placas serían similares a las ya existentes en numerosas poblaciones de Holanda, por ejemplo.

✓ IDEA 2: Fachada de paraguas solares o filamentos cinéticos

Basándonos en dos ejemplos citados en el apartado 3.2 del presente TFG, podríamos revestir la fachada del Edificio Isaac Peral con paraguas solares que variaran su orientación y apertura en función de la hora del día, aprovechando al máximo la luz solar, o bien recubirla con filamentos móviles que transformaran la fuerza del viento en energía aprovechable para el Edificio.

Posibilidad de cumplimiento: DUDOSO

▪ ***Acción propuesta para mejora***

Adjuntar documentación procedente.

❖ ***Crédito IN: profesional acreditado LEED (1 punto)***

▪ **Propósito**

Fomentar la integración del equipo requerida por un proyecto LEED y llevar a cabo de forma óptima el proceso de solicitud y certificación.

▪ **Justificación**

Para cumplir este crédito es requisito fundamental que al menos uno de los participantes principales del equipo del edificio sea un Profesional Acreditado LEED (AP) con una especialidad adecuada al proyecto.

Dado que este trabajo tiene como finalidad determinar si sería viable o no conseguir la certificación LEED, en caso de que la resolución fuera positiva, bastaría con aconsejar a la autoridad correspondiente que, a la hora de elegir futuro equipo de trabajo, considerase que el hecho de que alguno de los integrantes del equipo posea acreditación LEED resulta totalmente beneficioso para este proyecto, entre otras razones porque sirve para obtener un punto de los 110 totales posibles.

Posibilidad de cumplimiento: DUDOSO

⁵ Recordamos que la finalidad de este TFG es determinar la viabilidad de iniciar un proceso certificativo LEED.

- ***Acción propuesta para mejora***

Nada que reseñar.

4.2.8 Prioridad Regional (PR)

- ❖ ***Crédito PR: prioridad regional (4 puntos)***

- ***Propósito***

Proporcionar un incentivo para el logro de créditos que se dirijan a prioridades ambientales, de equidad social y salud pública específicas de la región geográfica.

- ***Justificación***

Se pueden obtener hasta cuatro puntos en este apartado, que incentiva los proyectos de carácter social y de salud pública en una región determinada que, en el caso que nos ocupa es Galicia, la cual cuenta con una serie de necesidades como por ejemplo la falta de comunicaciones terrestres adecuadas, el desperdicio de agua procedente de la lluvia o problemas sociales comunes a toda la Península como por ejemplo el desempleo.

En nuestro caso, no podemos hacer nada por mejorar las comunicaciones pero sí podemos actuar en los otros dos aspectos. Como hemos comentado en créditos anteriores, sería conveniente instalar sistemas de reciclaje y aprovechamiento de agua procedente de la lluvia y, por otra parte, podríamos ceder el Edificio Isaac Peral para uso civil en horas en las que éste no tenga previsto ser usado por los alumnos de la Escuela. Entre otros usos, podría utilizarse para dar cursos de integración laboral a desempleados o clases de inglés a personas sin recursos. También podrían organizarse competiciones benéficas en las instalaciones deportivas del centro.

Posibilidad de cumplimiento: PROBABLE

- ***Acción propuesta para mejora***

Nada que reseñar.

4.3 Conclusiones del caso de estudio.

En este apartado presentaremos los resultados obtenidos en el análisis de las propiedades del edificio Isaac Peral, así como una serie de acciones de mejora que servirían para conseguir un mayor número de créditos. Asimismo, adjuntamos una propuesta de costes de dichas mejoras y un presupuesto aproximado del proceso certificativo.

4.3.1 Resultados

A continuación, en función presentamos los resultados REALES obtenidos tras el análisis y estudio de las propiedades del edificio Isaac Peral, acompañados de dos casos hipotéticos de actuación.

En primer lugar, como se observa en la Tabla 4-4, de un total de 12 prerrequisitos sólo 2 poseen el carácter de cumplimiento seguro, habiéndose incluso descartado el cumplimiento de uno de ellos. Dado el carácter obligatorio de los prerrequisitos, el solo incumplimiento de uno de ellos descartaría cualquier posible logro de la certificación, por lo que considerando la situación actual del Edificio, a menos que se efectúen las mejoras pertinentes, el Isaac Peral no optaría a conseguir la certificación LEED.

	SEGUROS	PROBABLES	DUDOSOS	DESCARTADOS
PRERREQUISITOS	2	3	6	1
CRÉDITOS	7	7	16	6

Tabla 4-4 Resultados

Por otra parte, en el hipotético caso de que se efectuaran las inversiones iniciales necesarias para cumplir todos aquellos prerrequisitos que no han satisfecho nuestro análisis, el Isaac Peral obtendría la puntuación mostrada en la Tabla 4-5.

PUNTUACIÓN OBTENIDASUPONIENDO EL CUMPLIMIENTO DE TODOS LOS PRERREQUISITOS	
ÁMBITOS LEED	PUNTOS
LOCALIZACIÓN Y TRASNPORTE	0
PARCELAS SOSTENIBLES	2
EFICIENCIA EN AGUA	2
ENERGÍA Y ATMÓSFERA	0
MATERIALES Y RECURSOS	6
CALIDAD AMBIENTAL INTERIOR	4
INNOVACIÓN	0
PRIORIDAD REGIONAL	0
PUNTOS TOTALES	14

Tabla 4-5 Puntuación Obtenida Suponiendo el Cumplimiento de todos los prerrequisitos

Podemos ver que, en caso de conseguir cumplimentar los prerrequisitos, el edificio no obtendría ningún tipo de certificación, al obtener tan sólo 14 puntos de los 112 posibles.

No obstante, si además de desembolsar la inversión necesaria para el cumplimiento de todos los prerrequisitos la ENM decidiera llevar a cabo todas las mejoras propuestas categorizadas como gratuitas, se conseguiría el cumplimiento de todos los créditos clasificados como PROBABLES, obteniéndose la puntuación reflejada en la Tabla 4-6.

PUNTUACIÓN OBTENIDA SUPONIENDO PRERREQUISITOS + MEJORAS GRATUITAS	
ÁMBITOS LEED	PUNTOS
LOCALIZACIÓN Y TRASNPORTE	15
PARCELAS SOSTENIBLES	3
EFICIENCIA EN AGUA	2
ENERGÍA Y ATMÓSFERA	4
MATERIALES Y RECURSOS	7
CALIDAD AMBIENTAL INTERIOR	6
INNOVACIÓN	0
PRIORIDAD REGIONAL	4
PUNTOS TOTALES	41

Tabla 4-6 Puntuación Obtenida Suponiendo el Cumplimiento de todos los prerrequisitos y el desarrollo de todas las mejoras categorizadas como gratuitas

En vista de los resultados observamos que tras realizar las inversiones necesarias para cumplir con todos los prerrequisitos y aplicar las mejoras gratuitas, se podría conseguir la certificación más básica.

Concluimos por tanto que:

1. Considerando las actuales circunstancias del Edificio Isaac Peral, éste no obtendría certificación LEED debido a no poder cumplir con la mayoría de los prerrequisitos que, recordamos, son de obligado cumplimiento.
2. Para cumplir con los 12 prerrequisitos habría que realizar una inversión que se refleja en el apartado 4.3.2. del presente trabajo. De todos modos, aunque así fuese, la puntuación total conseguida por los créditos estaría por debajo del valor mínimo para obtener la certificación.
3. Suponiendo que se invierta para cumplir con todos los prerrequisitos, desarrollando aquellas mejoras que no suponen ningún coste, el Isaac Peral obtendría la puntuación necesaria para conseguir la certificación LEED más básica, con un total de 41 puntos sobre 112.
4. Para poder optar a una certificación de mayor nivel como plata, oro o platino, se tendría que llevar acabo una inversión que satisfaga un mayor número de créditos. No obstante, invertir el total del valor presupuestado en este TFG no implica obtener los 112 puntos totales, ya que es el equipo técnico del GBCI el que asigna la puntuación a cada crédito en función de la documentación presentada.

4.3.2 Acciones propuestas para mejora

A continuación presentamos una serie de mejoras (Agrupadas por el ámbito de aplicación al que afectan) necesarias para conseguir algunos de los créditos, así como el coste estimado⁶ de dichas mejoras.

	MEJORAS	Nº CRÉDITOS A LOS QUE AFECTA ESTA MEJORA	COSTE ESTIMADO (€)
LOCALIZACIÓN Y TRANSPORTE	Realizar una encuesta, al menos una vez cada 5 años, sobre las condiciones de transporte de la ENM.	1	0

Tabla 4-7 Mejoras en categoría Localización y Transporte y coste estimado de las mismas

	MEJORAS	Nº CRÉDITOS A LOS QUE AFECTA ESTA MEJORA	COSTE ESTIMADO (€)
PARCELA SOSTENIBLE	Establecer calendario para limpieza de fachada y tejado. Usar técnicas de limpieza sostenibles.	1	0
	Plantación de vegetación autóctona en los alrededores del Isaac Peral.	1	13.188
	Instalar sistemas de reutilización de agua procedente de precipitaciones.	2	4.516
	Instaurar una ronda extraordinaria entre el personal de guardia para apagar las luces del Edificio en días no lectivos o instalar detectores de movimiento en pasillos y zonas en las que no haya presencia continua de personal y alumnos.	1	3.578
	Restaurar el pavimento exterior en las inmediaciones del Isaac Peral.	1	33.380
	Desarrollar un plan de mejora a un plazo de 5 años vista, que afronte aspectos relacionados con la hidrología, la vegetación y los suelos de la parcela, tal y como se explica en el Anexo I.	1	0

Tabla 4-8 Mejoras en categoría Parcela Sostenible y coste estimado de las mismas

⁶Para la elaboración del presupuesto, hemos utilizado la calculadora de precios online de CYPE Ingenieros, que es una herramienta que proporciona precios aproximados y desglosados de una serie de posibles tareas a realizar sobre un proyecto estándar. No obstante, decidimos hacernos usuarios de la página, ya que así se pueden introducir datos más concretos relacionados con tu proyecto y obtener unos precios más ajustados.

Como vemos, el coste total de las mejoras que afecta a “Parcela Sostenible” asciende a 54.662 €, casi siete veces más de lo que cuesta el proceso de certificación, tal y como se especifica en el siguiente apartado.

	MEJORAS	Nº CRÉDITOS A LOS QUE AFECTA ESTA MEJORA	COSTE ESTIMADO (€)
EFICIENCIA EN AGUA	Instalar un contador individual en el Isaac Peral para conocer datos de consumo mensuales.	4	588
	Una vez instalado el contador individual, comenzar un histórico que registre el consumo mensual de agua y permita tomar medidas correctoras de cara a conseguir la máxima eficiencia.	1	0

Tabla 4-9 Mejoras en categoría Eficiencia en Agua y coste estimado de las mismas

El coste de las mejoras de “Eficiencia en Agua” está entorno al 7% del coste total del proceso certificativo.

	MEJORAS	Nº CRÉDITOS A LOS QUE AFECTA ESTA MEJORA	COSTE ESTIMADO (€)
ENERGÍA Y ATMÓSFERA	Preparar un plan de operación y mantenimiento que ayude a mantener los requisitos actuales de las instalaciones y haga funcionar el edificio de forma eficiente, incluyéndose los puntos incluidos en el Anexo I.	1	0
	Desarrollar un plan de recepción que recoja los requisitos actualizados de las instalaciones existentes así como las responsabilidades asumidas por los miembros del equipo de recepción y un programa en el que se desarrollen las oportunidades detectadas.	1	0
	Desarrollar un plan de auditoría energética de acuerdo a las directrices desarrolladas en el Anexo I.	1	0
	Establecer un proceso de recepción que incluya planificar, monitorizar, comprobar, verificar y medir los sistemas. El plan de recepción propuesto debe incluir los elementos especificados en el Anexo I.	1	0
	Instalar un contador avanzado en el edificio Isaac Peral para cada una de las fuentes de energía utilizadas por el edificio y cualquier forma de energía que suponga al menos el 10% del total del consumo anual de energía del edificio.	1	1.176
	Desarrollar un plan estratégico que sirva para medir las capacidades y consumos totales de los equipos en comparación con el uso real que se les da, de forma que pueda programarse su funcionamiento para ahorrar energía, incrementar la eficiencia y reducir las emisiones contaminantes.	1	0
	Realizar un estudio presupuestario para comprobar la viabilidad económica de instalar sistemas de energía renovables propios que aprovechen la energía del viento y las corrientes marinas o cambiar el contrato con GAS NATURAL FENOSA, de forma que una parte de la energía contratada sea renovable, atendiendo a una duración mínima del contrato de 2 años prorrogables, según las directrices recogidas en el Anexo I.	1	0

Tabla 4-10 Mejoras en categoría Energía y Atmósfera y coste estimado de las mismas

Se observa que la mayoría de mejoras de “Energía y Atmósfera” no suponen ningún coste económico adicional.

	MEJORAS	Nº CRÉDITOS A LOS QUE AFECTA ESTA MEJORA	COSTE ESTIMADO (€)
MATERIALES Y RECURSOS	Implantar un control de todas las compras, independientemente de que estén contempladas en acuerdos previamente pactados o sean compras de pequeño volumen.	1	0
	Implantar un sistema de control de calidad del aire interior que cumpla con la normativa vigente y adapte sus parámetros a situaciones de mantenimiento del edificio.	3	7.220
	Inventariar los muebles, equipos y materiales continuos, de cara a efectuar un análisis de residuos vs útiles y equipos vivos, de modo que podamos analizar el número de recursos que se reciclan.	2	0
	Usar pilas y cartuchos de tinta reutilizables, comprar sólo papel y productos de madera que estén certificados y comprar alimentos que se hayan cultivado en un radio de 160 Km máximo desde Marín.	1	0

Tabla 4-11 . Mejoras en categoría Materiales y Recursos y coste estimado de las mismas

A la vista está que implantar un sistema de control de calidad de aire interior es casi tan caro como la certificación en sí.

APLICACIÓN DE CRITERIOS DE INGENIERÍA SOSTENIBLE PARA EVALUAR LA
VIABILIDAD DE LA OBTENCIÓN DE LA CERTIFICACIÓN LEED DEL EDIFICIO DE USO DOCENTE “ISAAC PERAL”
DE LA ENM: CONTRIBUCIÓN A LOS OBJETIVOS DE LA RSC DE DEFENSA

	MEJORAS	Nº CRÉDITOS A LOS QUE AFECTA ESTA MEJORA	COSTE ESTIMADO (€)
CALIDAD DEL AIRE INTERIOR	Comprobar la figura 2.8 del Manual de aplicación AM de CIBSE 10-2005 para ver hasta qué punto es viable que el 100% de la ventilación del edificio sea natural. En caso necesario, instalar equipos mecánicos de ventilación y establecer un control sobre las tasas de caudal de aire exterior requerido.	1	2.240
	Extender la prohibición de fumar a los alrededores del edificio y colocar carteles de prohibición tanto dentro como fuera del edificio.	1	0
	Añadir una cláusula al contrato que se tiene con los servicios de limpieza del Isaac Peral, que exija que la empresa contratada tenga una certificación de calidad y un plan de sostenibilidad acorde a las directrices establecidas en el Anexo I. En caso de que la empresa no se comprometa a asumir la nueva cláusula, contratar una empresa que sí lo haga.	1	0
	Establecer un programa CAI de acuerdo a los estándares señalados en el Anexo I.	2	0
	Instalar un sistema que monitorice la temperatura y humedad del aire con intención de realizar comprobaciones periódicas. El sistema tendría que disponer de alarmas y ser fácilmente reparable y calibrable.	1	3.244
	Dotar a los sistemas de iluminación del edificio de dispositivos que permitan ajustar la intensidad de la luz.	1	4.541
	Comenzar a realizar un histórico de medidas de iluminancia de todas las salas del edificio.	1	0
	Incluir inspecciones y monitorizaciones para comprobar que se cumplan las estrategias de sostenibilidad por parte de los equipos de limpieza en la estrategia de sostenibilidad de la ENM, contratando a una auditoría si fuera necesario.	1	0
	Modificar la política de compras de la ENM y exigir certificaciones medioambientales reconocidas y estandarizadas a los productos que se compran.	1	0
	Ajustar el plan de gestión integrada de plagas de la ENM a los estándares incluidos en el Anexo I.	1	0
	Elaborar encuestas que evalúen los niveles de acústica, limpieza, calidad del aire interior, iluminación y confort térmico del edificio Isaac Peral. Deben participar al menos el 30% de los usuarios activos del edificio y repetirse cada 2 años como mínimo. Aplicar acciones correctoras según los resultados.	1	0

Tabla 4-12 Mejoras en categoría Calidad del Aire Interior y coste estimado de las mismas

	MEJORAS	Nº CRÉDITOS A LOS QUE AFECTA ESTA MEJORA	COSTE ESTIMADO (€)
INNOVACIÓN	Adjuntar documentación procedente y comprometerse a la ejecución de las obras necesarias para cumplir con la propuesta, definidas en el crédito "Innovación".	1	Por estudiar.
	Contratar personal acreditado LEED en caso de que se decida proceder a la Certificación del Edificio.	1	Dependerá de la oferta de mercado obtenida de las distintas empresas consultoras y del alcance de las actividades realizadas.

Tabla 4-13 Mejoras en categoría Innovación y coste estimado de las mismas

Dado que se trata de técnicas muy novedosas, no se cuenta con antecedentes suficientes como para determinar un presupuesto aproximado de las obras propuestas en el crédito “Innovación”.

Por otra parte, el coste de contratar un consultor acreditado LEED depende de la oferta del mercado y las funciones que queramos que desempeñe.

	MEJORAS	Nº CRÉDITOS A LOS QUE AFECTA ESTA MEJORA	COSTE ESTIMADO (€)
PRIORIDAD REGIONAL	Instalar sistemas de reciclaje de agua procedente de la lluvia, ceder las instalaciones del Isaac Peral para dar cursos de integración laboral a desempleados o clases de inglés, ceder las instalaciones deportivas para organizar competiciones benéficas.	1	Ver mejoras de Eficiencia en Agua

Tabla 4-14 Mejoras en categoría Prioridad Regional y coste estimado de las mismas

Por un lado, si se decide implantar un sistema de reutilización de aguas, el coste será el dispuesto en las mejoras de Eficiencia en Agua mientras que si nos decantamos por alguna de las otras dos medidas propuestas el coste será, como mucho, el de la factura de la luz por valor de esas horas en las que se ceda el edificio.

Por tanto, podemos concluir que el coste aproximado de las obras de mejora será de 73.672 €, a la espera de presupuestar las obras del apartado “Innovación” y los honorarios de contratación del consultor LEED. No obstante, una primera estimación presupuestaria rondaría los 300.000 €.

4.3.3 Estimación del coste del proceso de certificación del Isaac Peral

Como ya hemos comentado en apartados anteriores, para optar a la Certificación LEED es necesario registrar el Proyecto en una aplicación facilitada por el USGBC, pagando una tasa para

ello. Posteriormente, habrá que pagar otra serie de tarifas, todas ellas registradas en el siguiente cuadro.

OPERATIONS AND MAINTENANCE FEES	SILVER, GOLD AND PLATINUM LEVEL MEMBERS		ORGANIZATIONAL OR NON-MEMBERS	
REGISTRATION	\$1,200		\$1,500	
PRECERTIFICATION (PERFORMANCE PATH PROJECTS ONLY)				
Flat fee (per building)	\$4,000		\$5,000	
Expedited review (reduce from 20-25 business days to 10-12, available based on GBCI review capacity)	\$5,000			
CERTIFICATION REVIEW	RATE	MINIMUM	RATE	MINIMUM
Project gross floor area (excluding parking): less than 250,000 sq ft	\$0.038 /sf	\$1,900	\$0.046 /sf	\$2,250
Project gross floor area (excluding parking): 250,000 - 499,999 sq ft	\$0.035 /sf	\$9,500	\$0.042/sf	\$11,140
Project gross floor area (excluding parking): 500,000 - 749,999 sq ft	\$0.030 /sf	\$17,500	\$0.036 /sf	\$21,000
Project gross floor area (excluding parking): more than 750,000 sq ft	Contact GBCI		Contact GBCI	
Expedited review (reduce from 20-25 business days to 10-12, available based on GBCI review capacity)	\$10,000			
APPEALS				
Complex Credits	\$800 per credit			
Simple Credits	\$500 per credit			
Expedited review	\$500 per credit			
FORMAL INQUIRIES				
Project CIRs	\$220 per credit			

Tabla 4-15 Tasas de Certificación para el Sistema de Clasificación Operaciones y Mantenimiento (tomada de [8])

Atendiendo a la información anterior, estimamos que el coste desglosado del proceso de certificación sería:

- TASA DE REGISTRO⁷: 1.500 \$
- TASA DE PRECERTIFICACIÓN⁸: 5.000 \$
- TASA DE REVISIÓN⁹: 2.250 \$
- APELACIONES: Asumimos que no tendremos que apelar.

Lo que hace un total de 8.750 \$, que a tipo de cambio del 17 de Febrero de 2017¹⁰, corresponde a 8.238,94 €.

⁷ Tarifa Plana. Disponemos de 30 días hábiles para efectuar el ingreso, si no el USGBC dará de baja nuestra solicitud.

⁸ Esta tarifa se carga por edificio y depende del tamaño y el sistema de clasificación de registro.

⁹ El Isaac Peral cuenta con una superficie total de 3464,45 metros cuadrados, lo que corresponde a 37.291,03 pies cuadrados. Aplicando las tarifas del cuadro superior (0,046 \$/pie), tendríamos que pagar un total de 1.715,39 \$, pero dado que el mínimo a pagar es de 2.250\$, nos acogemos a esta última cifra.

¹⁰ 1€ equivale a 1,062030221 \$ a fecha de 17 de Febrero de 2017.

5 CONCLUSIONES Y LÍNEAS FUTURAS

5.1. Conclusiones generales del TFG

En primer lugar, tal y como hemos comentado en el apartado 2.1. del presente trabajo, las edificaciones representan el factor más contaminante a nivel global. Por tanto, se hacen necesarias una serie de medidas que luchen por la sostenibilidad y eficiencia ambiental, medidas que quedan recogidas en las leyes medioambientales más actuales. Como primera conclusión, sería recomendable que la Armada Española se acogiera a algún plan de certificación, como por ejemplo LEED, que sirva para demostrar el cumplimiento de la normativa medioambiental vigente. Luchar por conseguir un mundo más limpio, más confortable y menos contaminante, en definitiva, más eficiente y sostenible, tiene que ser objeto de todo el mundo.

Por otra parte, a la vista de los resultados de nuestro análisis, dadas las circunstancias actuales, el Edificio Isaac Peral no obtendría certificación LEED de ningún tipo, dado que existen una serie de prerequisites de obligado cumplimiento que no se alcanzan y muchos otros aspectos que mejorar. Así pues, sería conveniente aplicar una serie de medidas con el fin de corregir dichos aspectos y poder obtener la certificación. Tras analizar detenidamente cada crédito de la checklist vemos que, si se decidiera invertir en aquellas mejoras que permitan cumplimentar todos los prerequisites y se llevasen a cabo aquellas mejoras que no requieran ningún tipo de capital, el Isaac Peral obtendría la mínima certificación establecida por el USGBC, el nivel Certificado.

Por último, cabe destacar que en el año 2009 se llevaron a cabo obras de reforma en ciertas aulas del Isaac Peral con motivo de habilitarlas para los nuevos planes de estudio impartidos por el CUD, ascendiendo el coste de dichas obras a 1.017.000 €. Dicha cifra es unas 3 veces superior al presupuesto que hemos estimado en el apartado 4.3.2. de este TFG, por lo que entendemos que en un futuro la ENM podría plantearse dedicar parte de sus presupuestos anuales al desarrollo de las mejoras propuestas en nuestro análisis, de cara a proceder a la solicitud de certificación y obtener la máxima puntuación posible.

En nuestra opinión, consideramos oportuno comprobar la disposición de las pertinentes competencias del Ministerio de Defensa o, en su defecto, la Armada Española, a realizar las mejoras propuestas en el presente TFG. En caso afirmativo, sería conveniente elaborar un presupuesto real para verificar la viabilidad de las obras y, una vez comenzaran las mismas o ya finalizadas, proceder a la solicitud de la certificación.

5.2. Líneas Futuras

Según se ha indicado en el presente estudio, las organizaciones están adoptando medidas encaminadas a la consecución de altas cotas de Sostenibilidad Corporativa con el fin de ganarse el aprecio y la aceptación de sus grupos de interés y obtener ventajas competitivas. Así, se realizan esfuerzos relativos a proyectar, construir y habilitar los edificios ya ejecutados según recomendaciones sostenibles, reconocidas mediante la adquisición de certificaciones otorgadas por organismos independientes. Como hemos visto a lo largo de este TFG, la certificación más desarrollada mundialmente es la perspectiva LEED (Líder en Eficiencia Energética y Diseño Sostenible), otorgada por el “U.S. Green Building Council”. Se Recuerda que los principales beneficios aportados por ella son: Reducción de los gastos energéticos y de operación durante la vida útil del edificio, aumento de la mejora del ambiente interno, acreditación de la Responsabilidad Social Corporativa (RSC) y aportación de prestigio y diferenciación a la organización.

El desarrollo del presente TFG ha conseguido los objetivos propuestos inicialmente, pues ha evaluado el posible nivel de certificación LEED que obtendría el edificio Isaac Peral de la ENM, analizando, mediante el uso de checklists, tal y como lo realizaría una consultora real, la viabilidad de consecución de los Prerrequisitos obligatorios y de los Créditos voluntarios (calificados individualmente como “seguro”, “probable”, “dudoso” o “descartado”). En este sentido, los resultados obtenidos reflejan cómo, una vez ejecutadas las propuestas necesarias para el cumplimiento de todos los prerrequisitos, los puntos aportados por los créditos seguros y probables (sin coste económico adicional) permitirían conseguir la certificación LEED más básica, con un total de 41 puntos. Adicionalmente, se proponen y presupuestan económicamente una serie de acciones de mejora, por categorías LEED, que servirían para obtener un mayor número de créditos y, por tanto un nivel de certificación más elevado.

No obstante, pensamos que deberían estudiarse más en profundidad algunas ideas que hemos tratado de forma general en este proyecto, proponiendo los siguientes títulos en relación a las implicaciones futuras de este TFG, de cara a complementar y mejorar el presente trabajo:

- Elaborar un inventario de edificios de la Armada, clasificados por urgencia de intervención en medidas que los hagan más sostenibles, considerando su vida operativa restante y su nivel de uso.
- Elaborar un manual de recomendaciones generales para el mantenimiento y mejora de edificios de la Armada.
- Elaborar un protocolo para la contratación de edificios de nueva construcción.
- Elaborar un presupuesto real de las mejoras propuestas en el Apartado 4.3.2 de este TFG.

6 BIBLIOGRAFÍA

- [1] Youtube, «Web Oficial de Youtube,» [En línea]. Available: <https://www.youtube.com/>. [Último acceso: 2 Marzo 2017].
- [2] USGBC, «Guía de Estudio de LEED Green Associate del USGBC,» [En línea]. Available: http://www.usgbc.org/files/GA_StudyGuide_ES.pdf. [Último acceso: 24 Febrero 2017].
- [3] Gacconsultores, «De la RCS a la sostenibilidad corporativa: una evolución necesaria para la creación de valor,» [En línea]. Available: http://gacconsultores.com/novedades/FICHA_16032015154525.pdf. [Último acceso: 1 Febrero 2017].
- [4] C. Nwea, «Inside Apple's new "spaceship" headquarters,» [En línea]. Available: <http://www.cbsnews.com/pictures/apple-headquarters-cupertino-spaceship-campus> [Último. [Último acceso: 24 Enero 2017].
- [5] Aenor, «El eje central de la gestión ambiental,» [En línea]. Available: http://www.aenor.es/aenor/certificacion/mambiente/iso14001.asp#.WLbuTFU1_ct. [Último acceso: 20 Enero 2017].
- [6] L. moniteur, «BREEAM, LEED et HQE à la conquête du monde,» [En línea]. Available: <http://www.lemoniteur.fr/article/breeam-leed-et-hqe-a-la-conquete-du-monde-16142824>. [Último acceso: 26 Febreo 2017].
- [7] «Eficiencia Energética y Medio Ambiente,» [En línea]. Available: <http://www.a3estudios.com/eficiencia-energeacutetica-y-medio-ambiente.html>. [Último acceso: 24 Enero 2017].
- [8] USGBC, «Web Oficial del USGBC,» [En línea]. Available: <http://www.usgbc.org>. [Último acceso: 28 Febrero 2017].
- [9] Expansión, «Edificios Sostenibles, los nuevos protagonistas de la arquitectura,» [En línea]. Available: <http://www.expansion.com/directivos/estilo-vida/casas/2017/02/03/58946f03468aeb30518b45c4.html>. [Último acceso: 20 Febrero 2017].
- [10] Taipei, «Web Oficial del Taipei 101,» [En línea]. Available: <http://www.taipei-101.com.tw>.

[Último acceso: 2 Febrero 2017].

- [11] 1. House, «Web Oficial del Proyecto 100K House,» [En línea]. Available: <http://www.100khouse.com>. [Último acceso: 2 Febrero 2017].
- [12] W. E. Group, «Web Energo Group,» [En línea]. Available: <http://www.energogroup.com>. [Último acceso: 7 Febrero 2017].
- [13] W. G. E. Wise, «Web Green Energy Wise,» [En línea]. Available: <http://greenenergywise.com>. [Último acceso: 7 Febrero 2017].
- [14] Q. Remodeler, «Web Qualified Remodeler,» [En línea]. Available: <http://www.qualifiedremodeler.com>. [Último acceso: 7 Febrero 2017].
- [15] E. T. Serbia, «Web Embassy Techzones Serbia,» [En línea]. Available: <http://www.embassytechzones.rs>. [Último acceso: 7 Febrero 2017].
- [16] CHESA, «Documentación facilitada por el área de mantenimiento de la ENM sobre la reforma del Edificio Isaac Peral,» Marín Pontevedra, 2009.
- [17] USGBC, «LEED v4 BO_M,» 1 Octubre 2014. [En línea]. Available: http://www.spaingbc.org/files/LEED%20v4%20BO_M%20ESP.pdf. [Último acceso: 5 Marzo 2017].
- [18] Google, «Buscador Google,» [En línea]. Available: <https://www.google.es>. [Último acceso: 6 Marzo 2017].
- [19] G. d. precios, «Aplicación Generador de precios de la construcción de CYPE,» [En línea]. Available: <http://www.generadordeprecios.info>. [Último acceso: 24 Febrero 2017].
- [20] USGBC, «Guía de Conceptos Básicos de Edificios verdes y LEED,» [En línea]. Available: http://www.spaingbc.org/files/Core%20Concepts%20Guide_ES.pdf. [Último acceso: 4 Marzo 2017].
- [21] X. Semanal, «Mi oficina me está matando (y mi casa también),» [En línea]. Available: <http://www.xlsemanal.com/conocer/20160731/la-oficina-me-esta-matando-casa-tambien.html>. [Último acceso: 30 Enero 2017].
- [22] Isover, «Certificaciones LEED, BREEAM y VERDE,» [En línea]. Available: <https://www.isover.es/sostenibilidad/certificaciones-leedr-breeamr-y-verder>. [Último acceso: 1 Febrero 2017].
- [23] Conama, «Publicación Congreso Nacional de Medio Ambiente 2014,» 24 Noviembre 2014. [En línea]. Available: <http://www.conama2014.conama.org/web/generico.php?idpaginas=&lang=es&menu=257&id=590&op=view>. [Último acceso: 17 Enero 2017].
- [24] Upcommons, «Estudio comparativo y aplicación de las certificaciones medioambientales BREEAM, LEED y VERDE,» 5 Junio 2012. [En línea]. Available: <http://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/17250/Memoria.pdf?sequence=1>. [Último acceso: 31 Enero 2017].
- [25] S. GBC, «Publicación "Un Diseño para un Edificio Sostenible",» [En línea]. Available: http://www.spaingbc.org/files/un_diseno_para_un_edificio_sostenible_esp.pdf. [Último acceso: 22 Febrero 2017].

- [26] Vodafone, «Estrategia de Sostenibilidad de Vodafone,» [En línea]. Available: <https://www.vodafone.es/conocenos/es/vodafone-espana/sostenibilidad-y-calidad/sostenibilidad/estrategia/>. [Último acceso: 30 Enero 2017].
- [27] C. Energéticos, «Crea trabajo sostenible: empresas más eficientes, más competitivas,» [En línea]. Available: <http://www.certificadosenergeticos.com/trabajo-sostenible-empresas-eficiente>. [Último acceso: 4 Febrero 2017].
- [28] S. GBC, «Creando el modelo de Negocio de la Construcción Sostenible,» [En línea]. Available: <http://www.spaingbc.org/files/Creando%20el%20Modelo%20de%20Negocio%20de%20la%20Construcci%C3%B3n%20Sostenible.pdf>. [Último acceso: 1 Febrero 2017].
- [29] Upcommons, «Herramientas para medir la sostenibilidad corporativa,» [En línea]. Available: <http://upcommons.upc.edu/handle/2099.1/13644?locale-attribute=es>. [Último acceso: 13 Febrero 2017].
- [30] S. GBC, «Publicación Análisis de las Oportunidades de Negocio en Edificios Sostenibles de alta rentabilidad,» [En línea]. Available: http://www.spaingbc.org/files/razones_negocio_edificios_sostenibles_alta_rentabilidad.pdf. [Último acceso: 14 Febrero 2017].
- [31] G. B. Community, «Tipos de certificados LEED,» 7 Junio 2016. [En línea]. Available: <http://www.latamgbc.com/tipos-certificados-leed/>. [Último acceso: 31 Enero 2017].
- [32] G. B. Services, «Job Description for Senior LEED Consultant,» [En línea]. Available: http://greenbuildingservices.com/wp-content/uploads/2015/11/Doha_Consultant_2016.pdf. [Último acceso: 23 Enero 2017].
- [33] L. C. J. Profile, «Leed Coordinator Job Profile,» [En línea]. Available: <http://www.salesaspects.com/public/getfile.ashx?bid=151&id=7100&pin=2545>. [Último acceso: 23 Enero 2017].
- [34] USGBC, «How is LEED v4 different than the LEED 2009 rating system?,» [En línea]. Available: <http://www.usgbc.org/help/how-leed-v4-different-leed-2009-rating-system>. [Último acceso: 29 Enero 2017].
- [35] PDCAhome, «¿Qué es un checklist y cómo usarlo?,» [En línea]. Available: <http://www.pdcahome.com/check-list/>. [Último acceso: 23 Enero 2017].
- [36] A. B. Efficiency, «Accelerating Building Efficiency: Eigh Actions for Urban Leaders,» [En línea]. Available: <http://publications.wri.org/buildingefficiency/>. [Último acceso: 15 Febrero 2017].
- [37] S. GBC, «Publicación Sistema de Clasificación para edificios de nueva construcción y grandes remodelaciones,» [En línea]. Available: http://www.spaingbc.org/files/leed_nc_rs_v2_1_esp01.pdf. [Último acceso: 22 Enero 2017].
- [38] S. GCB, «Sistema de Clasificación de Edificios Sostenibles para el Desarrollo de Núcleo Y Envoltorio,» Julio 2006. [En línea]. Available: <http://www.spaingbc.org/files/LEED%20CS%20v2.0%20ESP%2001.pdf>. [Último acceso: 17 Enero 2017].
- [39] ypfb, «Matrices de seguimiento socio ambiental,» [En línea]. Available:

- <http://www.ypfb.gob.bo/en/medio-ambiente/54-medio-ambiente/licencias-ambientales/64-matrices-de-seguimiento-socio-ambiental.html>. [Último acceso: 22 Febrero 2017].
- [40] Certicalia, «¿Cómo conseguir la certificación LEED?,» [En línea]. Available: <https://www.certicalia.com/certificacion-leed/como-conseguir-la-certificacion-leed>. [Último acceso: 4 Febrero 2017].
- [41] S. GBC, «Guía para la Certificación LEED: Comercial,» [En línea]. Available: <http://www.spaingbc.org/files/Guide%20to%20LEED%20Certification%20Commercial%20ES.pdf>. [Último acceso: 24 Febrero 2017].
- [42] C. Energéticos, «Ahorro y Eficiencia en el uso del agua en los edificios y su entorno (LEED),» [En línea]. Available: <http://www.certificadosenergeticos.com/ahorro-eficiencia-uso-agua-edificios-entorno-leed>. [Último acceso: 14 Enero 2017].
- [43] S. GBC, «Visión general de la guía de referencia para diseño y construcción de edificios v4,» [En línea]. Available: <http://www.spaingbc.org/files/Vision%20General%20Guia%20Referencia%20BDC%20v4.pdf>. [Último acceso: 29 Enero 2017].
- [44] M. C. G. Valero, «TFG Criterios de sostenibilidad que ha de incluir un proyecto constructivo de la Defensa para conseguir su acreditación en sostenibilidad LEED: El ejemplo de la US Navy,» María Coral Gálvez Valero, Marzo 2015. [En línea]. Available: <http://calderon.cud.uvigo.es/bitstream/11621/64/1/TFG%20CORAL%20G%C3%81LVEZ%20.pdf>. [Último acceso: 4 Marzo 2017].
- [45] Armacell, «El futuro pertenece a los edificios verdes,» 2 Marzo 2017. [En línea]. Available: <http://www.armacell.com/WWW/armacell/INETArmacell.nsf/standard/FE37A06A6D3B7809C12578620042C738?OpenDocument&Nav=519CD59AAB503698C125786A004CAC3B>. [Último acceso: 2 Marzo 2017].
- [46] Sustentador, «Arquitectura sustentable: El futuro es verde,» 15 Septiembre 2010. [En línea]. Available: <http://www.sustentador.com/blog-es/2010/09/arquitectura-sustentable-el-futuro-es-verde/>. [Último acceso: 2 Marzo 2017].
- [47] Ecoosfera, «¿Por qué los techos verdes o los paneles solares serán obligatorios en Francia?,» [En línea]. Available: <http://ecoosfera.com/2015/11/por-que-los-techos-verdes-o-solares-seran-obligatorios-en-francia/>. [Último acceso: 2 Marzo 2017].
- [48] t. y. A. D. Ministerio de Energía, «Plan de Acción de Energías Renovables PANER (2011-2020),» [En línea]. Available: <http://www.minetad.gob.es/energia/desarrollo/EnergiaRenovable/Paginas/paner.aspx>. [Último acceso: 2 Marzo 2017].
- [49] USGBC, «LEED Certification Fees,» [En línea]. Available: <http://www.usgbc.org/cert-guide/fees>. [Último acceso: 24 Febrero 2017].
- [50] Mail, «Is the 'hairy skyscraper' the future of cities? Radical eco-design covered in energy generating fibres revealed,» [En línea]. Available: <http://www.dailymail.co.uk/sciencetech/article-2328938/Is-hairy-skyscraper-future-cities--Radical-eco-design-covered-energy-generating-fibres-revealed.html>. [Último acceso: 1 Febrero 2017].
- [51] GBCI, «web Oficial del GBCI,» [En línea]. Available: <http://www.gbci.org>. [Último acceso: 28 Febrero 2017].

- [52] GBCE, «Web Oficial del GBCE,» [En línea]. Available: <http://www.gbce.es>. [Último acceso: 16 Febrero 2017].
- [53] M. d. D. d. España, «Web Oficial del Ministerio de Defensa de España,» [En línea]. Available: <http://www.defensa.gob.es>. [Último acceso: 30 Enero 2017].
- [54] M. d. Defensa, «Plan General de Medio Ambiente 2007-2021 del Ministerio de Defensa,» [En línea]. Available: <http://www.defensa.gob.es/Galerias/areasTematicas/medioAmbiente/fichero/DGN-plan-general-MA.pdf>. [Último acceso: 15 Enero 2017].
- [55] M. d. Defensa, «Plan de Acción de Ahorro y Eficiencia Energética,» [En línea]. Available: http://www.minetad.gob.es/energia/es-ES/Novedades/Documents/PAAEE2011_2020.pdf. [Último acceso: 20 Enero 2017].
- [56] USGBC, «New tools for LEED 2009 Existing Buildings Projects,» [En línea]. Available: <http://www.usgbc.org/articles/new-tools-leed-2009-existing-buildings-projects>. [Último acceso: 13 Febrero 2017].
- [57] E. Contractor, «Being Green: LEED Certification,» [En línea]. Available: <http://www.ecmag.com/section/your-business/being-green-leed-certification>. [Último acceso: 25 Enero 2017].
- [58] Metalocus, «El strawscraper, una planta de energía urbana en Estocolmo,» 21 Mayo 2013. [En línea]. Available: <http://www.metalocus.es/es/noticias/el-strawscraper-una-planta-de-energ%C3%ADa-urbana-en-estocolmo>. [Último acceso: 4 Febrero 2017].
- [59] Virani, «Telus Garden Tower,» [En línea]. Available: <http://www.virani.ca/blog/2012/04/03/telus-garden-tower-gone/>. [Último acceso: 2 Febrero 2017].

ANEXO I: GUÍA LEED V4 PARA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EDIFICIOS (ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN 1 DE OCTUBRE DE 2014)



(SPAIN GREEN BUILDING COUNCIL)

**LEED v4 para
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EDIFICIOS**

Actualizado el 1 de Octubre de 2014

Incluye:

LEED BO&M: Edificios Existentes

LEED BO&M: Educativo

LEED BO&M: Superficies Comerciales

LEED BO&M: Centros de Datos

LEED BO&M: Hospedaje

LEED BO&M: Logística (Almacenes y Centros de Distribución)



**Para Consulta y Uso Público
Aprobado por los Miembros del USGBC**

Documento de Ayuda del Spain Green Building Council®, SpainGBC

Documento de Ayuda del Spain Green Building Council®, SpainGBC

Advertencia: Este documento ha sido traducido del original en inglés del U.S. Green Building Council, para uso de las personas de habla española en el mundo, con la buena intención de facilitar la comprensión y el entendimiento del sistema de Certificación LEED. Este documento en español no sustituye al original en inglés, es solo una ayuda. La redacción exacta de las frases así como el significado exacto de las palabras sobre todo técnicas y legales corresponde al documento original en inglés. El SpainGBC ha aplicado la traducción que, a su entender y en base a su experiencia de más de 15 años, le ha parecido la más idónea. El Copyright de la versión en español corresponde al Spain Green Building Council - Consejo Construcción Verde España y al U.S. Green Building Council.

Traducción para el SpainGBC®: Pilar Martínez Pérez, www.zeta3.com

©Copyright de la Versión Española: SpainGBC® y USGBC
©Copyright de la Versión Original en inglés: USGBC

TABLA DE CONTENIDOS

LOCALIZACIÓN Y TRANSPORTE (LT).....	7
CRÉDITO LT: TRANSPORTE ALTERNATIVO	7
BO&M, EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE DATOS, HOSPEDAJE, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN).....	7
PARCELAS SOSTENIBLES (PS).....	9
PRERREQUISITO PS: POLÍTICA DE GESTIÓN DE LA PARCELA	9
BO&M, EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE DATOS, HOSPEDAJE, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN).....	9
CRÉDITO PS: DESARROLLO DE LA PARCELA - PROTEGER O RESTAURAR EL HÁBITAT.....	10
BO&M, EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE DATOS, HOSPEDAJE, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN).....	10
CRÉDITO PS: GESTIÓN DEL AGUA DE LLUVIA	11
BO&M, EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE DATOS, HOSPEDAJE, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN).....	11
CRÉDITO PS: REDUCCIÓN DE LAS ISLAS DE CALOR	12
BO&M, EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE DATOS, HOSPEDAJE, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN).....	12
CRÉDITO PS: REDUCCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN LUMÍNICA	15
BO&M, EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE DATOS, HOSPEDAJE, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN).....	15
CRÉDITO PS: GESTIÓN DE LA PARCELA	16
BO&M, EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE DATOS, HOSPEDAJE, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN).....	16
CRÉDITO PS: PLAN DE MEJORA DE LA PARCELA	18
BO&M, EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE DATOS, HOSPEDAJE, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN).....	18
CRÉDITO PS: USO CONJUNTO DE INSTALACIONES.....	19
BO&M EDUCATIVO.....	19
EFICIENCIA EN AGUA (EA).....	21
PRERREQUISITO EA: REDUCCIÓN DEL CONSUMO DE AGUA EN EL INTERIOR	21
BO&M, EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE DATOS, HOSPEDAJE, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN).....	21
SOLO SUPERFICIES COMERCIALES, HOSPEDAJE Y EDUCATIVO.....	22
PRERREQUISITO EA: MEDICIÓN DE AGUA A NIVEL DE TODO EL EDIFICIO	24
BO&M, EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE DATOS, HOSPEDAJE, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN).....	24
CRÉDITO EA: REDUCCIÓN DEL CONSUMO DE AGUA EN EL EXTERIOR.....	25
BO&M, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE DATOS, HOSPEDAJE, EDUCATIVO, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN).....	25
CRÉDITO EA: REDUCCIÓN DEL CONSUMO DE AGUA EN EL INTERIOR.....	27
BO&M, EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE DATOS, HOSPEDAJE, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN).....	27
CRÉDITO EA: CONSUMO DE AGUA DE LAS TORRES DE REFRIGERACIÓN.....	29

BO&M , EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE DATOS, HOSPEDAJE, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN).....	29
CRÉDITO EA: MEDICIÓN DEL AGUA.....	31
BO&M , EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE DATOS, HOSPEDAJE, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN).....	31
ENERGÍA Y ATMÓSFERA (EYA).....	33
PRERREQUISITO EYA: MEJORES PRÁCTICAS DE GESTIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA.....	33
BO&M , EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE DATOS, HOSPEDAJE, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN).....	33
CENTROS DE DATOS.....	34
PRERREQUISITO EYA : MÍNIMA EFICIENCIA ENERGÉTICA.....	35
BO&M , EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE DATOS, HOSPEDAJE, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN).....	35
PRERREQUISITO EYA: MEDICIÓN DE ENERGÍA A NIVEL DE TODO EL EDIFICIO.....	37
BO&M , EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE DATOS, HOSPEDAJE, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN).....	37
PRERREQUISITO EYA: GESTIÓN BÁSICA DE REFRIGERANTES.....	38
BO&M , EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE DATOS, HOSPEDAJE, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN).....	38
CRÉDITO EYA: RECEPCIÓN DEL EDIFICIO EXISTENTE - ANÁLISIS.....	39
BO&M , EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE DATOS, HOSPEDAJE, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN).....	39
SOLO CENTROS DE DATOS.....	40
CRÉDITO EYA: RECEPCIÓN DEL EDIFICIO EXISTENTE - IMPLANTACIÓN.....	41
BO&M , EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE DATOS, HOSPEDAJE, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN).....	41
CRÉDITO EYA: RECEPCIÓN CONTINUA.....	42
BO&M , EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE DATOS, HOSPEDAJE, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN).....	42
CRÉDITO EYA: OPTIMIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA.....	43
BO&M , EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE DATOS, HOSPEDAJE, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN).....	43
CRÉDITO EYA: MEDICIÓN AVANZADA DE ENERGÍA.....	46
BO&M , EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE DATOS, HOSPEDAJE, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN).....	46
CRÉDITO EYA: RESPUESTA A LA DEMANDA.....	47
BO&M , EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE DATOS, HOSPEDAJE, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN).....	47
CRÉDITO EYA: ENERGÍA RENOVABLE Y COMPENSACIONES DE CARBONO.....	49
BO&M , EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE DATOS, HOSPEDAJE, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN).....	49
CRÉDITO EYA: GESTIÓN MEJORADA DE REFRIGERANTES.....	50
BO&M , EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE DATOS, HOSPEDAJE, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN).....	50
SUPERFICIES COMERCIALES, EB:OM.....	52
MATERIALES Y RECURSOS (MR).....	53
PRERREQUISITO MR: COMPRAS CONTINUAS Y POLÍTICA DE RESIDUOS.....	53
BO&M , EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE DATOS, HOSPEDAJE, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN).....	53

SUPERFICIES COMERCIALES.....	54
PRERREQUISITO MR: POLÍTICA DE MANTENIMIENTO Y RENOVACIÓN DE LAS INSTALACIONES.....	56
BO&M , EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE DATOS, HOSPEDAJE, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN).....	56
CRÉDITO MR: COMPRAS - CONTINUAS.....	58
BO&M , EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE DATOS, HOSPEDAJE, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN).....	58
SOLO EDUCATIVO Y HOSPEDAJE.....	59
CRÉDITO MR: COMPRAS - BOMBILLAS.....	60
BO&M , EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE DATOS, HOSPEDAJE, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN).....	60
CRÉDITO MR: COMPRAS - MANTENIMIENTO Y RENOVACIÓN DE INSTALACIONES..	61
BO&M , EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE DATOS, HOSPEDAJE, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN).....	61
CRÉDITO MR: GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS - CONTINUA	65
BO&M , EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE DATOS, HOSPEDAJE, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN).....	65
SOLO EDUCATIVO.....	65
CRÉDITO MR: GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS - MANTENIMIENTO Y RENOVACIÓN DE INSTALACIONES.....	66
BO&M , EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE DATOS, HOSPEDAJE, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN).....	66
CALIDAD AMBIENTAL INTERIOR (CAI).....	67
PRERREQUISITO CAI: MÍNIMA EFICIENCIA DE LA CALIDAD DEL AIRE INTERIOR.....	67
BO&M , EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE DATOS, HOSPEDAJE, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN).....	67
PRERREQUISITO CAI: CONTROL DEL HUMO DEL TABACO AMBIENTAL.....	69
BO&M , EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE DATOS, HOSPEDAJE, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN).....	69
EDUCATIVO.....	70
BO&M , EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE DATOS, HOSPEDAJE, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN).....	70
PRERREQUISITO CAI: POLÍTICA DE LIMPIEZA SOSTENIBLE.....	71
BO&M , EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE DATOS, HOSPEDAJE, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN).....	71
CRÉDITO CAI: PROGRAMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE INTERIOR	73
BO&M , EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE DATOS, HOSPEDAJE, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN).....	73
CRÉDITO CAI: ESTRATEGIAS MEJORADAS DE CALIDAD DEL AIRE INTERIOR	74
BO&M , EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE DATOS, HOSPEDAJE, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN).....	74
SOLO LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN).....	74
CRÉDITO CAI: CONFORT TÉRMICO	77
BO&M , EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE DATOS, HOSPEDAJE, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN).....	77
CRÉDITO CAI: ILUMINACIÓN INTERIOR.....	79
BO&M , EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE DATOS, HOSPEDAJE, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN).....	79
CRÉDITO CAI: LUZ NATURAL Y VISTAS DE CALIDAD.....	81

BO&M , EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE DATOS, HOSPEDAJE, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN).....	81
SOLO LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN).....	82
CRÉDITO CAI: LIMPIEZA SOSTENIBLE - VALORACIÓN DE LA EFICACIA DE LA LIMPIEZA.....	83
BO&M , EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE DATOS, HOSPEDAJE, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN).....	83
CRÉDITO CAI: LIMPIEZA SOSTENIBLE - PRODUCTOS Y MATERIALES.....	84
BO&M , EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE DATOS, HOSPEDAJE, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN).....	84
BO&M , EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE DATOS, HOSPEDAJE, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN).....	86
BO&M , EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE DATOS, HOSPEDAJE, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN).....	88
BO&M , EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE DATOS, HOSPEDAJE, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN).....	90
INNOVACIÓN (IN).....	91
CRÉDITO IN: INNOVACIÓN.....	91
BO&M , EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE DATOS, HOSPEDAJE, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN).....	91
CRÉDITO IN: PROFESIONAL ACREDITADO LEED.....	92
BO&M , EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE DATOS, HOSPEDAJE, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN).....	92
PRIORIDAD REGIONAL (PR).....	93
CRÉDITO PR: PRIORIDAD REGIONAL.....	93
BO&M.....	93
BO&M , EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE DATOS, HOSPEDAJE, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN).....	93
APÉNDICES.....	94
APÉNDICE 1. TIPOS Y CATEGORÍAS DE USOS.....	94
APÉNDICE 2. RECUENTO DE OCUPACIÓN POR DEFECTO	95
APÉNDICE 3. LÍNEAS BASE DE CARGAS DE PROCESO EN SUPERFICIES COMERCIALES.....	96

LOCALIZACIÓN Y TRANSPORTE (LT)

CRÉDITO LT: TRANSPORTE ALTERNATIVO

BO&M

1 – 15 Puntos

Este crédito se aplica a:

- Edificios Existentes: Operación y Mantenimiento (1 - 15 puntos)
- BO&M Educativo (1 - 15 puntos)
- BO&M Superficies Comerciales (1 - 15 puntos)
- BO&M Centros de Datos (1 - 15 puntos)
- BO&M Hospedaje (1 - 15 puntos)
- BO&M Logística (Almacenes y Centros de Distribución) (1 - 15 puntos)

Propósito

Reducir la contaminación y los efectos en el desarrollo del suelo derivados del uso del automóvil para el transporte.

Requisitos

BO&M, EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE DATOS, HOSPEDAJE, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN)

IMPLANTACIÓN

Ninguna

EFICIENCIA

Opción 1. Encuesta sobre Transporte (1 punto)

Llevar a cabo una encuesta a los ocupantes del edificio sobre sus modelos de transporte. Deben ser encuestados los ocupantes habituales del edificio. Los visitantes deben ser encuestados si la punta típica o la media diaria es mayor que el número de ocupantes habituales del edificio.

Realizar una encuesta sobre transporte al menos una vez cada cinco años.

O

Opción 2. Tasa de Transporte Alternativo (3 - 15 puntos)

Cumplir los requisitos de la Opción 1.

Demostrar una tasa de transporte alternativo en concordancia con la Tabla 1. Las estrategias de transporte alternativo que contribuyen a esta reducción incluyen desplazamientos andando o en bicicleta, *transportes públicos*, trabajo a distancia, opciones para compartir vehículos, semanas de trabajo comprimidas, vehículos con más de un ocupante y *vehículos sostenibles*.

Los cálculos se realizan en función de un caso de línea base que asume que todos los ocupantes habituales se desplazan solos en coches convencionales. Los cálculos deben tener en cuenta las variaciones estacionales en el uso de métodos de desplazamiento alternativos y deben indicar la distribución de viajes de ida y vuelta al trabajo usando cada tipo de estrategia de transporte alternativo.

Tabla 1. Puntos según la tasa de transporte alternativo

Tasa de Transporte Alternativo	Puntos
10 %	3
15 %	4
20 %	5
25 %	6
30 %	7
35 %	8
40 %	9
45 %	10
50 %	11
55 %	12
60 %	13
65 %	14
70 %	15

O

Opción 3. Amplio Programa de Transporte Alternativo (2 puntos)

Cumplir los requisitos de la Opción 1.

Implantar un programa de transporte alternativo que reduzca las tasas de viajes convencionales de los ocupantes del edificio. Incluir al menos un elemento de cada una de las tres siguientes categorías:

Estrategias de formación

- orientación para una nueva contratación
- hojas informativas, folletos, comunicaciones, memos, cartas;
- página web para compartir vehículos; o

Estrategias básicas de apoyo

- actos organizados por el empleador para compartir vehículos;
- viaje de vuelta garantizado;
- aparcamiento preferente para participantes en un programa de compartir vehículo;
- horario flexible; o
- servicio para poner de acuerdo a quienes comparten vehículos

Estrategias directas

- trabajo a distancia;
- horario de trabajo semanal comprimido;
- subvención al transporte;
- introducción de una tarifa de aparcamiento;
- programa para bicicletas;
- ofrecer al empleado dedicar el gasto en plaza de aparcamiento al uso de transporte público o alternativo;
- programa de compra de vehículos sostenibles para el empleado; o
- programa de coches compartidos.

PARCELAS SOSTENIBLES (PS)

PRERREQUISITO PS: POLÍTICA DE GESTIÓN DE LA PARCELA Requerido

BO&M

Este prerrequisito se aplica a:

- Edificios Existentes: Operación y Mantenimiento
- BO&M Educativo
- BO&M Superficies Comerciales
- BO&M Centros de Datos
- BO&M Hospedaje
- BO&M Logística (Almacenes y Centros de Distribución)

Propósito

Preservar la integridad ecológica y fomentar prácticas de gestión de la parcela sensibles ambientalmente que proporcionen un espacio exterior del edificio limpio, bien mantenido y seguro a la vez que apoyan operaciones de alta eficiencia en el edificio y su integración en el paisaje circundante.

Requisitos

BO&M, EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE DATOS, HOSPEDAJE, LOGÍSTICA
(ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN)

IMPLANTACIÓN

Crear e implantar una política de gestión de la parcela que utilice las mejores prácticas de gestión para reducir el uso de productos químicos perjudiciales, el derroche de energía y agua, la contaminación del aire, los residuos sólidos y la escorrentía química para todos los siguientes elementos operativos del edificio y sus terrenos:

- uso de equipos de mantenimiento con bajas emisiones;
- eliminación de nieve y hielo;
- limpieza del exterior del edificio, pavimentos y otras superficies impermeables;
- control de erosión y sedimentación (para el funcionamiento continuo y actividades de construcción);
- gestión de los residuos orgánicos (devueltos a la parcela o desviados de vertederos);
- gestión de plantas invasoras y exóticas (a través de monitorización y erradicación);
- uso de fertilizantes (ensayo de suelos antes de usar fertilizantes para evitar la aplicación excesiva de nutrientes);
- gestión del riego (monitorizar los sistemas de riego manualmente o con sistemas automáticos al menos cada dos semanas durante la estación de funcionamiento para un consumo apropiado de agua, tiempos de riego, pérdidas o pausas); y
- almacenamiento de materiales y equipos.

EFICIENCIA

Nada

CRÉDITO PS: DESARROLLO DE LA PARCELA - PROTEGER O RESTAURAR EL HÁBITAT

BO&M

1 – 2 Puntos

Este crédito se aplica a:

- Edificios Existentes: Operación y Mantenimiento (1 - 2 puntos)
- BO&M Educativo (1 - 2 puntos)
- BO&M Superficies Comerciales (1 - 2 puntos)
- BO&M Centros de Datos (1 - 2 puntos)
- BO&M Hospedaje (1 - 2 puntos)
- BO&M Logística (Almacenes y Centros de Distribución) (1 - 2 puntos)

Propósito

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

Requisitos

BO&M, EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE DATOS, HOSPEDAJE, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN)

Opción 1. Restauración in situ (2 puntos)

IMPLANTACIÓN

Disponer de vegetación autóctona o adaptada en el 20% del área total de la parcela (incluyendo la huella del edificio), un mínimo de 465 metros cuadrados (5.000 pies cuadrados), para proporcionar hábitat y promover la biodiversidad.

EFICIENCIA

Nada

O

Opción 2. Apoyo Financiero (1 punto)

IMPLANTACIÓN

Proporcionar un apoyo financiero equivalente al menos a 0,50 US \$ por metro cuadrado (0,05 \$ por pie cuadrado) para el área total de la parcela (incluyendo la huella del edificio).

Se debe proporcionar apoyo financiero anual a una organización de conservación o un fideicomiso de tierras nacional o localmente reconocidos dentro de la misma eco-región de Nivel III de EPA o de la región del edificio (o en un radio de 160 km - 100 millas) para proyectos fuera de U.S. En proyectos dentro de U.S., el fideicomiso de tierras debe estar acreditado por el Land Trust Alliance.

EFICIENCIA

Proporcionar el apoyo financiero especificado todos los años.

CRÉDITO PS: GESTIÓN DEL AGUA DE LLUVIA

BO&M

2–3 Puntos

Este crédito se aplica a:

- Edificios Existentes: Operación y Mantenimiento (3 puntos)
- BO&M Educativo (2 puntos)
- BO&M Superficies Comerciales (3 puntos)
- BO&M Centros de Datos (3 puntos)
- BO&M Hospedaje (3 puntos)
- BO&M Logística (Almacenes y Centros de Distribución) (3 puntos)

Propósito

Reducir el volumen de escorrentía y mejorar la calidad del agua replicando la hidrología natural y el equilibrio hídrico de la parcela, basándose en condiciones históricas y ecosistemas no desarrollados en la región.

Requisitos

BO&M, EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE DATOS, HOSPEDAJE, LOGÍSTICA
(ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN)

IMPLANTACIÓN

Usar prácticas de *desarrollo de bajo impacto* para recoger y tratar agua procedente del 25% de las superficies impermeables para el percentil 95 de las precipitaciones.

Establecer e implantar un programa de inspección anual de todas las instalaciones de gestión del agua de lluvia para confirmar la eficiencia continua.

EFICIENCIA

Documentar las inspecciones anuales, incluyendo la identificación de áreas de erosión, necesidades de mantenimiento y reparaciones. Realizar el mantenimiento, reparaciones o estabilización necesarios en los 60 días siguientes a la inspección.

CRÉDITO PS: REDUCCIÓN DE LAS ISLAS DE CALOR

BO&M

2 Puntos

Este crédito se aplica a:

- Edificios Existentes: Operación y Mantenimiento (2 puntos)
- BO&M Educativo (2 puntos)
- BO&M Superficies Comerciales (2 puntos)
- BO&M Centros de Datos (2 puntos)
- BO&M Hospedaje (2 puntos)
- BO&M Logística (Almacenes y Centros de Distribución) (2 puntos)

Propósito

Minimizar los efectos en los microclimas y el hábitat humano y de la vida salvaje reduciendo las islas de calor.

Requisitos

BO&M, EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE DATOS, HOSPEDAJE, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN)

Elegir una de las siguientes opciones:

Opción 1. No Tejado (1 punto)

IMPLANTACIÓN

Utilizar una combinación de las siguientes estrategias para un mínimo del 50% de la pavimentación de la parcela.

- Utilizar el material vegetal existente o poner plantas que proporcionen sombra a las áreas pavimentadas (incluyendo parques infantiles) en la parcela en los 10 años siguientes a la plantación. Las plantas deben estar en su lugar en el momento de la solicitud de la certificación.
- Instalar maceteros con plantas. Las plantas deben estar ya en su lugar en el momento del permiso de ocupación y no se puede incluir césped artificial.
- Proporcionar sombra con estructuras cubiertas por sistemas de generación de energía, tales como paneles solares térmicos, fotovoltaicos y turbinas eólicas.
- Proporcionar sombra con elementos arquitectónicos o estructuras que tengan un valor de reflectancia solar (RS) a los 3 años de al menos 0,28. Si no está disponible la información del valor de reflectancia solar a los 3 años, utilizar materiales con un RS inicial de al menos 0,33 en el momento de su instalación.
- Proporcionar sombra con estructuras vegetadas.
- Utilizar materiales de pavimentación con un valor de RS a los 3 años de al menos 0,28. Si no está disponible la información del valor de reflectancia solar a los 3 años, utilizar materiales con un RS inicial de al menos 0,33 en el momento de su instalación.
- Utilizar un sistema de *pavimentación de rejilla abierta* (al menos un 50% de apertura).

EFICIENCIA

Implantar un programa de mantenimiento que asegure que todas las superficies de pavimento de alta reflectancia se limpian al menos cada tres años para mantener una buena reflectancia.

O

Opción 2. Tejado (1 punto)

IMPLANTACIÓN

Utilizar materiales para el tejado con un índice de reflectancia solar (IRS) igual o mayor que los valores de la Tabla 1 para un mínimo del 75% del área total del tejado, o bien un tejado vegetado para un mínimo del 50%

del área del tejado o ambas cosas. Si se usan tanto superficies de alta reflectancia como tejados vegetados, cumplir los siguientes criterios:

$$\frac{\text{Área de Tejado Alta Reflectancia}}{0,75} + \frac{\text{Área de Tejado Vegetado}}{0,5} \geq \text{Área de Tejado Total}$$

Para calcular el cumplimiento se puede usar alternativamente el *Índice de Reflectancia Solar* (IRS) y un planteamiento de media ponderada de *Reflectancia Solar* (RS).

EFICIENCIA

Implantar un programa de mantenimiento que asegure que todas las superficies del tejado de alta reflectancia se limpian al menos cada tres años para mantener una buena reflectancia y que todos las cubiertas vegetadas se mantienen para conseguir una buena salud de las plantas y una buena condición estructural.

O

Opción 3. No Tejado y Tejado (2 puntos)

IMPLANTACIÓN

Cumplir los siguientes criterios:

$$\frac{\text{Medidas Área No Tejado}}{0,5} + \frac{\text{Área de Tejado Alta Reflectancia}}{0,75} + \frac{\text{Área de Tejado Vegetado}}{0,50} \geq \frac{\text{Área Pavimentada Total de la Parcela}}{\text{Área de Tejado Total}}$$

Para calcular el cumplimiento se puede usar alternativamente el *Índice de Reflectancia Solar* (IRS) y un planteamiento de media ponderada de *Reflectancia Solar* (RS).

Utilizar una combinación de las siguientes estrategias.

Medidas No Tejado

Utilizar las medidas de la Opción 1. El material plantado debe estar en su lugar en el momento de la solicitud de la certificación.

Tejado de Alta Reflectancia

Utilizar materiales para el tejado que tengan un IRS igual o mayor que los valores de la Tabla 1. Cumplir el valor de IRS a los 3 años. Si no hay información disponible sobre el valor a los 3 años, utilizar materiales que cumplan el valor de IRS inicial.

Tabla 1. Valor Mínimo del Índice de Reflectancia Solar, según la pendiente del tejado

	Pendiente	IRS Inicial	IRS a los 3 años
Tejado de baja pendiente	≤ 2:12	82	64
Tejado de pendiente pronunciada	> 2:12	39	32

Tejado Vegetado

Instalar un tejado vegetado.

EFICIENCIA

Implantar un programa de mantenimiento que asegure que todas las superficies del tejado de alta reflectancia se limpian al menos cada tres años para mantener una buena reflectancia y que todos los tejados vegetados se mantienen para conseguir una buena salud de las plantas y una buena condición estructural.

O

Opción 4. Aparcamiento bajo Cubierta (1 punto)

IMPLANTACIÓN

Situar al menos el 50% de los *espacios de aparcamiento bajo cubierta*. El tejado utilizado para proporcionar sombra o cubrir el aparcamiento debe (1) tener un IRS a los 3 años de al menos 32 (si no está disponible la información del valor de reflectancia solar a los 3 años, utilizar materiales con un IRS inicial de al menos 39 en el momento de su instalación), (2) ser un tejado vegetado, o (3) estar cubierto por sistemas de generación de energía, tales como paneles solares térmicos, fotovoltaicos o turbinas eólicas.

EFICIENCIA

Implantar un programa de mantenimiento que asegure que todas las superficies del tejado de alta reflectancia se limpian al menos cada tres años para mantener una buena reflectancia y que todos los tejados vegetados se mantienen para conseguir una buena salud de las plantas y una buena condición estructural.

CRÉDITO PS: REDUCCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN LUMÍNICA

BO&M

1 Punto

Este crédito se aplica a:

- Edificios Existentes: Operación y Mantenimiento (1 punto)
- BO&M Educativo (1 punto)
- BO&M Superficies Comerciales (1 punto)
- BO&M Centros de Datos (1 punto)
- BO&M Hospedaje (1 punto)
- BO&M Logística (Almacenes y Centros de Distribución) (1 punto)

Propósito

Incrementar el acceso al cielo nocturno, mejorar la visibilidad en horas nocturnas y reducir las consecuencias del desarrollo para la vida salvaje y las personas.

Requisitos

BO&M, EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE DATOS, HOSPEDAJE, LOGÍSTICA
(ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN)

IMPLANTACIÓN

Cumplir los requisitos de una de las siguientes opciones:

Opción 1. Apantallar los aparatos

Apantallar todos los aparatos exteriores (donde la suma de los lúmenes de las lámparas de dichos aparatos exceda los 2.500) de forma que los aparatos instalados no emitan directamente luz en un ángulo vertical mayor de 90 grados respecto a la vertical.

O

Opción 2. Mediciones del Perímetro

Medir los niveles de iluminación nocturna en puntos separados regularmente en el límite del proyecto, haciendo las mediciones con las luces del exterior del edificio y la parcela encendidas y apagadas. Se requieren al menos ocho medidas en puntos separados como máximo 30 metros (100 pies). El nivel de iluminación medido con las luces encendidas no debe ser mayor del 20% por encima del nivel medido con las luces apagadas.

EFICIENCIA

Nada

CRÉDITO PS: GESTIÓN DE LA PARCELA

EB:&OM

1 Punto

Este crédito se aplica a:

- Edificios Existentes: Operación y Mantenimiento (1 punto)
- BO&M Educativo (1 punto)
- BO&M Superficies Comerciales (1 punto)
- BO&M Centros de Datos (1 punto)
- BO&M Hospedaje (1 punto)
- BO&M Logística (Almacenes y Centros de Distribución) (1 punto)

Propósito

Preservar la integridad ecológica y fomentar prácticas de gestión de la parcela sensibles ambientalmente que proporcionen un exterior del edificio limpio, bien mantenido y seguro a la vez que se apoyan operaciones de alta eficiencia y la integración del edificio en el paisaje circundante.

Requisitos

BO&M, EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE DATOS, HOSPEDAJE, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN)

IMPLANTACIÓN

Ninguna

EFICIENCIA

Demostrar que se cumplen los siguientes criterios:

- No utilizar cloruro de calcio o de sodio para evitar la congelación de los pavimentos y/o establecer áreas de tratamiento reducido iguales al 50% del área de pavimentación aplicable.
- Prevenir la erosión y sedimentación y restaurar los suelos erosionados.
- Prevenir la contaminación del aire derivada de materiales y actividades de construcción.
- Desviar de los vertederos el 100% de los residuos de vegetales plantados a través de medios de bajo impacto.
- Prevenir la aplicación excesiva de nutrientes. Usar fertilizantes sin base de amoníaco, biosólidos (para aplicación continua), fertilizantes sintéticos de liberación rápida o formulaciones “herbicida más fertilizante”. Está prohibida la aplicación general de herbicidas; las malas hierbas del césped solo se pueden controlar con fumigaciones puntuales.
- Monitorizar los sistemas de riego mediante sistemas manuales o automáticos al menos cada dos semanas durante la estación de funcionamiento y corregir pérdidas, pausas, consumo inapropiado de agua o tiempo de riego incorrecto.
- Almacenar materiales y equipos para prevenir la contaminación del aire y la parcela.

Y

Cumplir una de las siguientes opciones:

Opción 1. Área de Césped Limitada

Limitar el césped a 25% o menos del área vegetal.

Se excluyen de esta opción los parques infantiles y campos de deporte en escuelas o parques.

O

Opción 2. Todos los Equipos Manuales o Eléctricos

Usar todos los equipos manuales o eléctricos en todas las operaciones de gestión de la parcela.

O

Opción 3. Reducción de Emisiones Procedentes del Equipo de Gestión de la Parcela

Mostrar y mantener un 50% de reducción en las emisiones de hidrocarburos y óxidos de nitrógeno (NOx) y un 75% de reducción en emisiones de monóxido de carbono (CO) respecto a las *condiciones de la línea base*.

CRÉDITO PS: PLAN DE MEJORA DE LA PARCELA

BO&M

1 Punto

Este crédito se aplica a:

- Edificios Existentes: Operación y Mantenimiento (1 punto)
- BO&M Educativo (1 punto)
- BO&M Superficies Comerciales (1 punto)
- BO&M Centros de Datos (1 punto)
- BO&M Hospedaje (1 punto)
- BO&M Logística (Almacenes y Centros de Distribución) (1 punto)

Propósito

Preservar y mejorar la integridad ecológica mientras se apoyan las operaciones de alta eficiencia del edificio.

Requisitos

BO&M EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE DATOS, HOSPEDAJE, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN)

IMPLANTACIÓN

Desarrollar un plan de mejora de la parcela a cinco años que incluya lo siguiente:

- documentación de las condiciones existentes en la parcela;
- objetivos de mejora de la parcela;
- estándares de eficiencia para evaluar el progreso en curso; y
- protocolos de monitorización.

El plan de mejora debe afrontar los siguientes temas:

- *Hidrología*. Protección y mejora de cuerpos de agua in situ, gestión del agua de lluvia y oportunidades de reutilización y reducción del consumo de agua potable.
- *Vegetación*. Documentación de la vegetación existente in situ, reducción del área de césped, gestión de las plantas autóctonas e invasoras, protección de especies amenazadas, en peligro de extinción o únicas.
- *Suelos*. Documentación de la estructura general del suelo, preservación de suelos saludables, recuperación de suelos compactados, identificación de áreas previamente perturbadas.

El plan se debe desarrollar con profesionales con formación y experiencia en las disciplinas anteriores.

EFICIENCIA

Mostrar que al menos el 5% de la parcela está vegetada. Implantar todas las medidas sin coste y de bajo coste. Desarrollar un nuevo plan de mejora e implantar todas las nuevas medidas sin coste y de bajo coste existentes cada cinco años.

CRÉDITO PS: USO CONJUNTO DE INSTALACIONES

BO&M

1 Punto

Este crédito se aplica a:

- BO&M Educativo

Propósito

Integrar el centro educativo con la comunidad compartiendo el edificio y sus campos de juego para eventos y funciones extraescolares.

Requisitos

BO&M EDUCATIVO

IMPLANTACIÓN

Opción 1. Abrir el espacio del edificio al público en general (1 punto)

En colaboración con las autoridades del centro educativo, asegurar que al menos tres de los siguientes tipos de espacios del centro educativo son accesibles y están disponibles para el uso compartido con el público en general:

- auditorio;
- gimnasio;
- cafetería;
- una o más clases;
- campos de juego y estadios; y
- aparcamiento conjunto.

Disponer de acceso a cuartos de aseo en áreas de uso conjunto después de las horas lectivas.

O

Opción 2. Contratos con Organizaciones Específicas para compartir los Espacios del Edificio (1 punto)

En colaboración con las autoridades del centro educativo, hacer un contrato con la comunidad u otras organizaciones para proporcionar al menos dos tipos de espacios de uso específico en el edificio, tales como los siguientes:

- oficinas comerciales;
- clínicas;
- centros de servicios comunitarios (proporcionados por oficinas locales o autonómicas);
- comisaría de policía;
- biblioteca o centro de medios de comunicación;
- aparcamiento; y
- uno o más negocios comerciales.

Disponer de acceso a cuartos de aseo en áreas de uso conjunto después de las horas lectivas.

O

Opción 3. Uso de Espacio Compartido propiedad de Otras Organizaciones (1 punto)

En colaboración con las autoridades del centro educativo, asegurar que al menos dos de los seis siguientes tipos de espacios propiedad de otras organizaciones o agencias son accesibles a los estudiantes:

- auditorio;
- gimnasio;
- cafetería;
- una o más clases;
- piscina; y
- campos de juego y estadios.

Disponer de acceso peatonal directo a estos espacios desde el centro educativo. Además, disponer de acuerdos de uso conjunto firmados con otras organizaciones o agencias que estipulen cómo se compartirán estos espacios.

EFICIENCIA

Nada

EFICIENCIA EN AGUA (EA)

PRERREQUISITO EA: REDUCCIÓN DEL CONSUMO DE AGUA EN EL INTERIOR

Requerido

BO&M

Este prerrequisito se aplica a:

- Edificios Existentes: Operación y Mantenimiento
- BO&M Educativo
- BO&M Superficies Comerciales
- BO&M Centros de Datos
- BO&M Hospedaje
- BO&M Logística (Almacenes y Centros de Distribución)

Propósito

Reducir el consumo de agua en el interior.

Requisitos

BO&M, EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE DATOS, HOSPEDAJE, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN)

Opción 1. Consumo de Agua Calculado

IMPLANTACIÓN

Para los aparatos y accesorios interiores de la lista de la Tabla 1, reducir el consumo de agua hasta la línea base de LEED v4 para Edificios Existentes: Operación y Mantenimiento o por debajo de dicha línea base, calculada asumiendo que el 100% de los aparatos y accesorios interiores de fontanería del edificio cumplen los ratios de volumen y caudal mostrados en la Tabla 1.

La línea base de consumo de agua de LEED v4 para Edificios Existentes: Operación y Mantenimiento se establece dependiendo del año de ocupación del edificio, como sigue:

- Para un edificio con una cédula de habitabilidad fechada en 1995 o más tarde, la línea base es el 120% del consumo de agua que resultaría si todos los aparatos cumplieran los requisitos de códigos de la Tabla 1.
- Para un edificio con una cédula de habitabilidad fechada antes de 1995, la línea base es el 150% del consumo de agua que resultaría si todos los aparatos cumplieran los requisitos de códigos de la Tabla 1.

Tabla 1. Requisitos de códigos para aparatos y accesorios

<i>Aparato o accesorio</i>	<i>Línea base (unidades IP)</i>	<i>Línea base (unidades SI)</i>
Sanitarios*	1,6 gpf	6 lpf
Urinarios*	1,0 gpf	3,8 lpf
Grifos de cuartos de baño de servicios públicos	0,5 gpm a 60 psi** todos los demás excepto usos privados	1,9 lpm a 415 kPa, todos los demás excepto usos privados
Grifos de cuartos de baño de servicios no públicos	2,2 gpm a 60 psi	8,3 lpm a 415 kPa

<i>Aparato o accesorio</i>	<i>Línea base (unidades IP)</i>	<i>Línea base (unidades SI)</i>
Grifos de cocinas (excepto grifos usados exclusivamente para operaciones de llenado)	2,2 gpm a 60 psi	8,3 lpm a 415 kPa
Cabezales de ducha	2,5 gpm a 80 psi por cabina de ducha	9,5 lpm a 550 kPa por cabina de ducha

gpf = galones por pulsación

gpm = galones por minuto

psi = libras por pulgada cuadrada

lpf = litros por pulsación

lpm = litros por minuto

kPa = kilopascales

Si los sistemas de fontanería interiores se renovaron después de la ocupación inicial del edificio, establecer una línea base media para todo el edificio prorrateando los límites anteriores, en función de la proporción de aparatos de fontanería instalados durante las renovaciones de fontanería en cada período. Los edificios anteriores a 1995 que hayan hecho solo mejoras menores (ej.: aireadores, cabezales de ducha, válvulas de descarga) pero no renovaciones en los sistemas de fontanería después de 1995 pueden usar la línea base del 150% para todo el edificio.

Calcular la eficiencia de aparatos y accesorios para comparar el consumo de agua de dichos elementos tal como se instalaron con el consumo de los aparatos y accesorios cumplidores del Código Uniforme de Fontanería o del Código de Fontanería Internacional.

Inspeccionar todos los aparatos y accesorios existentes para asegurar que están funcionando adecuadamente. Hacer las reparaciones necesarias para que todos los aparatos funcionen perfectamente o cortar el suministro de agua a los que no funcionen bien.

Implantar una política de sustitución y mejora de aparatos y accesorios especificando que todos los sanitarios, urinarios, grifos de aseos privados y cabezales de ducha de nueva instalación son productos etiquetados WaterSense (o responsables en agua según los códigos locales equivalentes fuera de U.S.)

SOLO SUPERFICIES COMERCIALES, HOSPEDAJE Y EDUCATIVO

Disponer de una política de compra de equipos de agua de proceso y electrodomésticos para el edificio y la parcela que utilice productos de la Tabla 2. La política debe cubrir al menos los productos comprados bajo el control de la gestión del edificio y la parcela.

Tabla 2. Estándares para electrodomésticos

<i>Electrodoméstico</i>	<i>Requisito</i>
Lavadoras en edificios residenciales	ENERGY STAR o eficiencia equivalente
Lavadoras en edificios no residenciales	CEE Tier 3A
Lavavajillas en edificios residenciales (normales y compactos)	ENERGY STAR o eficiencia equivalente
Grifos rociadores de platos en cocinas industriales	≤ 4,9 lpm (1.3 gpm)
Máquina de Hielo	ENERGY STAR o eficiencia equivalente y usar enfriamiento por aire enfriado o circuito cerrado, como sistemas de agua enfriada o por condensador

gpm = galones por minuto

lpm = litros por minuto

EFICIENCIA

Para el consumo de agua del edificio, confirmar que los cálculos están actualizados. Demostrar que todas las compras aplicables hechas durante el período de eficiencia cumplen los requisitos de la política de sustitución y mejora de aparatos y accesorios.

Para los electrodomésticos, demostrar que los electrodomésticos comprados e instalados en el edificio cumplen los requisitos de la Tabla 2. Los que no constan en la Tabla 2 no están sujetos a requisitos adicionales.

Opción 2. Consumo de Agua Medido

IMPLANTACIÓN

Medir los aparatos y los accesorios y registrar los datos medidos durante un año para establecer una línea base de consumo de agua.

EFICIENCIA

Para proyectos con al menos el 80% de aparatos y accesorios medidos, mostrar que la línea base de consumo de agua se ha mantenido.

PRERREQUISITO EA: MEDICIÓN DE AGUA A NIVEL DE TODO EL EDIFICIO

Requerido

BO&M

Este prerrequisito se aplica a:

- Edificios Existentes: Operación y Mantenimiento
- BO&M Educativo
- BO&M Superficies Comerciales
- BO&M Centros de Datos
- BO&M Hospedaje
- BO&M Logística (Almacenes y Centros de Distribución)

Propósito

Apoyar la gestión del agua e identificar oportunidades para ahorros de agua adicionales a través del seguimiento del consumo de agua.

Requisitos

BO&M , EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE DATOS, HOSPEDAJE, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN)

IMPLANTACIÓN

Instalar contadores permanentes de agua que midan el consumo total de agua potable en el edificio y los terrenos asociados. Se fomenta pero no se requiere la medición de aguas grises o recuperadas suministradas al edificio.

EFICIENCIA

Registrar los datos mensuales del contador y compilarlos; las lecturas del contador pueden ser manuales o automáticas.

Comprometerse a compartir con el USGBC los datos de consumo de agua de todo el edificio resultantes para un período de cinco años que comience en la fecha en la que el edificio acepte la certificación LEED o la ocupación habitual, lo que empiece antes.

Este compromiso se debe llevar a efecto durante cinco años o hasta que el edificio cambie de propietario o arrendatario.

CRÉDITO EA: REDUCCIÓN DEL CONSUMO DE AGUA EN EL EXTERIOR

BO&M

1-2 Puntos

Este crédito se aplica a:

- Edificios Existentes: Operación y Mantenimiento (1 - 2 puntos)
- BO&M Educativo (1 - 2 puntos)
- BO&M Superficies Comerciales (1 - 2 puntos)
- BO&M Centros de Datos (1 - 2 puntos)
- BO&M Hospedaje (1 - 2 puntos)
- BO&M Logística (Almacenes y Centros de Distribución) (1 - 2 puntos)

Propósito

Reducir el consumo de agua en el exterior.

Requisitos

BO&M, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE DATOS, HOSPEDAJE, EDUCATIVO, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN)

Reducir el consumo de agua en el exterior a través de una de las siguientes opciones. Superficies sin vegetación, tales como pavimentos permeables o impermeables, se deben excluir de los cálculos del área de jardinería. Los campos de deportes y parques infantiles (si tienen vegetación) y huertos se pueden incluir o excluir a discreción del equipo del proyecto.

Si el riego de jardines no cuenta con un subcontador, usar la Opción 2.

IMPLANTACIÓN

Opción 1. No se requiere riego (2 puntos)

Mostrar que los jardines no requieren un sistema de riego permanente más allá de un período máximo de establecimiento de las plantas de dos años.

Opción 2. No hay Contador de Riego Instalado: Presupuesto de Agua Calculado (1 - 2 puntos)

Usar el jardín existente para calcular los requisitos de agua para dicho jardín usando la Herramienta de Presupuesto de Agua Responsable en Agua de EPA.

Instalar un contador de riego.

Opción 3. Contador de Riego Instalado (1 - 2 puntos)

La línea base se establece usando la media anual de al menos 3 años de datos consecutivos de los últimos 5 años.

EFICIENCIA

Opción 1. No se requiere riego (2 puntos)

Nada

Opción 2. No hay Contador de Riego Instalado: Presupuesto de Agua Calculado (1 - 2 puntos)

Los puntos se obtienen según la Tabla 1.

Opción 3. Contador de Riego Instalado (1 - 2 puntos)

Demostrar una reducción del consumo de agua exterior durante los 12 meses más recientes en comparación con la línea base establecida. Los puntos se obtienen según la Tabla 1.

Tabla 1. Puntos para reducción de agua de riego

<i>Porcentaje de reducción respecto a la línea base</i>	<i>Puntos</i>
30%	1
40%	2

CRÉDITO EA: REDUCCIÓN DEL CONSUMO DE AGUA EN EL INTERIOR

BO&M

1-5 Puntos

Este crédito se aplica a:

- Edificios Existentes: Operación y Mantenimiento (1 - 5 puntos)
- BO&M Educativo (1 - 5 puntos)
- BO&M Superficies Comerciales (1 - 5 puntos)
- BO&M Centros de Datos (1 - 5 puntos)
- BO&M Hospedaje (1 - 5 puntos)
- BO&M Logística (Almacenes y Centros de Distribución) (1 - 5 puntos)

Propósito

Reducir el consumo de agua en el interior.

Requisitos

BO&M EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE DATOS, HOSPEDAJE, LOGÍSTICA
(ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN)

Opción 1. Consumo de Agua Calculado (1 - 5 puntos excepto Centros de Datos, 1 - 4 puntos Centros de Datos)

IMPLANTACIÓN

Ninguna

EFICIENCIA

Contar con aparatos que utilicen menos agua que la línea base calculada en el Prerrequisito EA Reducción del Consumo de Agua Interior. Se conceden puntos según la Tabla 1.

Tabla 1. Puntos por reducción del consumo de agua calculado más allá del nivel del prerrequisito

Porcentaje de reducción adicional	Puntos (excepto Centros de Datos)	Puntos (Centros de Datos)
10%	1	1
15%	2	2
20%	3	3
25%	4	4
30%	5	

Confirmar que los cálculos están actualizados, Demostrar que todas las compras hechas desde el final del período de eficiencia cumplen los requisitos de eficiencia del diseño.

O

Opción 2. Consumo de Agua Medido (1 - 5 puntos excepto Centros de Datos, 1 - 4 puntos Centros de Datos)

IMPLANTACIÓN

Medir aparatos y accesorios y registrar los datos de un año para establecer la línea base del consumo de agua.

EFICIENCIA

Para proyectos con al menos el 80% de los aparatos y accesorios medidos, mostrar una reducción respecto al año de la línea base de los datos medidos.

Tabla 2. Puntos por reducción del consumo de agua medido

Porcentaje de reducción	Puntos (excepto Centros de Datos)	Puntos (Centros de Datos)
< 5%	1	1
5%	2	2
10%	3	3
15%	4	4
20%	5	-

CRÉDITO EA: CONSUMO DE AGUA DE LAS TORRES DE REFRIGERACIÓN

BO&M

2 – 4 Puntos

Este crédito se aplica a:

- Edificios Existentes: Operación y Mantenimiento (2 - 3 puntos)
- BO&M Educativo (2 - 3 puntos)
- BO&M Superficies Comerciales (2 - 3 puntos)
- BO&M Centros de Datos (2 - 4 puntos)
- BO&M Hospedaje (2 - 3 puntos)
- BO&M Logística (Almacenes y Centros de Distribución) (2 - 3 puntos)

Propósito

Conservar el agua utilizada como agua suplementaria en las torres de refrigeración al mismo tiempo que se controlan microorganismos, corrosión y escamas en el sistema de agua del condensador.

Requisitos

BO&M, EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE DATOS, HOSPEDAJE, LOGÍSTICA
(ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN)

IMPLANTACIÓN

Para torres de refrigeración y condensadores evaporativos realizar un análisis de agua potable dentro de los cinco años siguientes a la presentación de documentación para la certificación, midiendo al menos los cinco parámetros de control de la Tabla 1.

Tabla 1. Concentraciones máximas para los parámetros en el agua del condensador

<i>Parámetro</i>	<i>Nivel máximo</i>
Ca (como Ca CO ₃)	1.000 ppm
Alcalinidad total	1.000 ppm
SiO ₂	100 ppm
Cl ⁻	250 ppm
Conductividad	2.000 µS/cm

ppm = partes por millón

µS/cm = micro siemens por centímetro

Calcular el número de ciclos de las torres de refrigeración dividiendo el nivel máximo permitido de concentración de cada parámetro por el nivel de concentración real de cada parámetro encontrado en el agua potable suplementaria. Limitar los ciclos de las torres de refrigeración para evitar exceder los valores máximos de cualquiera de estos parámetros.

Tabla 2. Puntos para los ciclos de las torres de refrigeración

<i>Ciclos de las torres de refrigeración</i>	<i>Puntos (excepto Centros de Datos)</i>	<i>Puntos (Centros de Datos)</i>
Número máximo de ciclos alcanzados sin exceder ningún nivel de filtración ni afectar a la operación del sistema de agua del condensador (hasta un máximo de 10 ciclos)	2	2

<i>Ciclos de las torres de refrigeración</i>	<i>Puntos (excepto Centros de Datos)</i>	<i>Puntos (Centros de Datos)</i>
Alcanzar un mínimo de 10 ciclos incrementando el nivel de tratamiento en el condensador o el agua suplementaria O Cumplir el número mínimo de ciclos para obtener 1 punto y utilizar un mínimo del 20% de agua no potable reciclada	3	4

EFICIENCIA

Nada

CRÉDITO EA: MEDICIÓN DEL AGUA

BO&M

1 – 2 Puntos

Este crédito se aplica a:

- Edificios Existentes: Operación y Mantenimiento (1 - 2 puntos)
- BO&M Educativo (1 - 2 puntos)
- BO&M Superficies Comerciales (1 - 2 puntos)
- BO&M Centros de Datos (1 - 2 puntos)
- BO&M Hospedaje (1 - 2 puntos)
- BO&M Logística (Almacenes y Centros de Distribución) (1 - 2 puntos)

Propósito

Apoyar la gestión del agua e identificar oportunidades de ahorros de agua adicionales haciendo un seguimiento del consumo de agua.

Requisitos

BO&M, EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE DATOS, HOSPEDAJE, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN)

IMPLANTACIÓN

Instalar contadores de agua permanentes; 1 punto para dos subsistemas de agua, 2 puntos para cuatro o más subsistemas:

- *Riego*. Medir los sistemas de agua que sirven al menos al 80% de la superficie ajardinada regada. Calcular el porcentaje de superficie ajardinada regada servida por el contador como el área total de jardines regados con contador dividida por el área ajardinada regada total. Las superficies ajardinadas completamente cubiertas por xerijardinería o vegetación autóctona que no requiere un riego periódico se pueden excluir del cálculo.
- *Aparatos y accesorios interiores de fontanería*. Medir los sistemas de agua que sirven al menos al 80% de los aparatos y accesorios interiores descritos en el Prerrequisito EA Reducción del Consumo de Agua Interior, bien directamente o bien deduciendo todos los demás consumos de agua medidos del consumo de agua total medido en el edificio y su parcela.
- *Torres de Refrigeración*. Medir el consumo de agua de reposición de todas las torres de refrigeración que sirven a la instalación.
- *Agua Caliente Doméstica*. Medir el consumo de agua de al menos el 80% de la capacidad de calentamiento del agua caliente doméstica instalada (incluyendo calentadores con depósitos y a demanda).
- *Agua recuperada*. Medir el agua recuperada, independientemente de su proporción. También se debe medir un sistema de agua recuperada con conexión de agua suplementaria para poder determinar el componente real de agua recuperada.
- *Agua de otros procesos*. Medir al menos el 80% del consumo de agua diario esperado para los usos finales de los procesos, tales como sistemas de humidificación, lavavajillas, lavadoras y piscinas.

EFICIENCIA

Todos los contadores, incluyendo los de todo el edificio, se deben registrar al menos semanalmente y utilizar los datos para análisis regulares de las tendencias de tiempos.

Los contadores se deben calibrar en el intervalo recomendado por el fabricante si son de propiedad del propietario del edificio, de la organización de gestión o del inquilino. Están exentos los contadores propiedad de terceras partes (compañías de servicios públicos o gobiernos).

Comprometerse a compartir con el USGBC los datos de consumo de agua resultantes durante cinco años empezando en la fecha en que el proyecto acepta la certificación LEED o alcanza la ocupación habitual, lo que ocurra antes.

ENERGÍA Y ATMÓSFERA (EYA)

PRERREQUISITO EYA: MEJORES PRÁCTICAS DE GESTIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

Requerido

BO&M

Este prerrequisito se aplica a:

- Edificios Existentes: Operación y Mantenimiento
- BO&M Educativo
- BO&M Superficies Comerciales
- BO&M Centros de Datos
- BO&M Hospedaje
- BO&M Logística (Almacenes y Centros de Distribución)

Propósito

Promover la continuidad de la información para asegurar que se mantienen las estrategias de funcionamiento eficiente en energía y proporcionar fondos para formación y análisis de sistemas.

Requisitos

BO&M , EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE DATOS, HOSPEDAJE, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN)

IMPLANTACIÓN

Realizar una auditoría energética que cumpla los requisitos del análisis preliminar de consumo de energía de ASHRAE y la valoración del Nivel 1 de ASHRAE identificada en los Procedimientos de ASHRAE para Auditorías Energéticas de Edificios Comerciales o un equivalente.

Preparar y mantener los requisitos actuales de las instalaciones y un plan de operación y mantenimiento que contenga la información necesaria para hacer funcionar el edificio de forma eficiente. El plan debe incluir los siguientes elementos:

- una secuencia actual de operaciones del edificio;
- horarios de ocupación del edificio;
- horarios de funcionamiento de los equipos;
- puntos de consigna de todos los equipos de CVAC;
- puntos de consigna de los niveles de iluminación de todo el edificio;
- requisitos mínimos de aire exterior;
- cambios en los horarios o puntos de consigna para diferentes estaciones del año, días de la semana y horas del día;
- una narrativa de los sistemas describiendo los sistemas mecánicos y eléctricos y los equipos del edificio; y
- un plan de mantenimiento preventivo para los equipos del edificio descrito en la narrativa de los sistemas.

CENTROS DE DATOS

Usar la Herramienta DC PRO del Departamento de Energía de U.S. para realizar una evaluación preliminar del consumo de energía en espacios de centros de datos para sistemas críticos.

EFICIENCIA

Nada nada

PRERREQUISITO EYA : MÍNIMA EFICIENCIA ENERGÉTICA

Requerido

EB:&OM

Este prerrequisito se aplica a:

- Edificios Existentes: Operación y Mantenimiento
- BO&M Educativo
- BO&M Superficies Comerciales
- BO&M Centros de Datos
- BO&M Hospedaje
- BO&M Logística (Almacenes y Centros de Distribución)

Propósito

Reducir los daños ambientales y económicos producidos por el consumo excesivo de energía estableciendo un nivel mínimo de eficiencia energética.

Requisitos

BO&M , EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE DATOS, HOSPEDAJE, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN)

IMPLANTACIÓN

Calibrar los contadores en el intervalo recomendado por el fabricante si el contador es propiedad del propietario del edificio, la organización de gestión o el inquilino. Los contadores propiedad de terceras partes (ej.: compañías de servicios públicos o gobiernos) están exentos.

EFICIENCIA

Medir el consumo de energía del edificio durante 12 meses de funcionamiento continuo y lograr los niveles de eficiencia establecidos en las opciones siguientes. Cada eficiencia energética del edificio se debe basar en consumos de energía reales medidos tanto para el edificio LEED como para edificios comparables usados como referencia.

Caso 1. Clasificación ENERGY STAR

Para edificios elegibles para recibir una clasificación de eficiencia energética usando la herramienta de Gestión de Carteras ENERGY STAR[®] de EPA, lograr una clasificación de eficiencia energética de al menos 75. Para proyectos fuera de U.S., consultar el Estándar 90.1-2010 de ANSI/ASHRAE/IESNA, Apéndices B y D, para determinar la zona climática apropiada.

Caso 2. Proyectos no Elegibles para Clasificación ENERGY STAR

Los proyectos no elegibles para usar el sistema de clasificación de EPA pueden comparar su eficiencia energética con la de edificios comparables, usando medias nacionales o edificios reales o la eficiencia previa del edificio.

Opción 1. Comparación con Edificios Tipo

Vía 1. Datos Nacionales Medios Disponibles

Demostrar que la eficiencia energética es un 25% mayor que la eficiencia media de edificios similares haciendo la comparación frente a datos nacionales de fuentes de energía proporcionados en la Herramienta de Gestión de Carteras.

Vía 2. Datos Nacionales Medios no Disponibles

Si no hay datos medios nacionales de fuentes de energía disponibles para edificios de tipo similar, hacer la comparación frente a datos energéticos de al menos tres edificios similares, normalizados por clima, uso del edificio y ocupación. Demostrar una mejora del 25%.

O

Opción 2. Comparación con Datos Históricos

Si no hay datos medios nacionales de fuentes de energía disponibles, comparar los datos de energía del edificio en los 12 meses previos con los datos de tres años contiguos de los cinco años previos, normalizados por clima, uso del edificio y ocupación. Demostrar una mejora del 25%.

PRERREQUISITO EYA: MEDICIÓN DE ENERGÍA A NIVEL DE TODO EL EDIFICIO

Requerido

BO&M

Este prerrequisito se aplica a:

- Edificios Existentes: Operación y Mantenimiento
- BO&M Educativo
- BO&M Superficies Comerciales
- BO&M Centros de Datos
- BO&M Hospedaje
- BO&M Logística (Almacenes y Centros de Distribución)

Propósito

Apoyar la gestión energética e identificar oportunidades de ahorros energéticos adicionales mediante el seguimiento del consumo de energía de todo el edificio.

Requisitos

BO&M, EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE DATOS, HOSPEDAJE, LOGÍSTICA
(ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN)

IMPLANTACIÓN

Instalar contadores de energía nuevos o usar los ya existentes para todo el edificio, o subcontadores que se puedan agregar para proporcionar datos de todo el edificio que representen el consumo total de energía del edificio (electricidad, gas natural, agua enfriada, vapor, fuel oil, propano, biomasa, etc.). Se aceptan contadores propiedad de la compañía de servicios energéticos capaces de agregar el consumo de recursos de todo el edificio.

EFICIENCIA

Compilar los datos del contador en resúmenes mensuales y anuales; las lecturas pueden ser manuales o automáticas.

Comprometerse a compartir con el USGBC los datos de consumo energético resultantes y los datos de demanda de electricidad (si se mide) durante un período de cinco años comenzando en la fecha en la que el proyecto acepta la certificación LEED. Como mínimo, el consumo de energía se debe seguir a intervalos mensuales.

Este compromiso se debe llevar a cabo durante cinco años o hasta que el edificio cambie de propietario o arrendatario.

PRERREQUISITO EYA: GESTIÓN BÁSICA DE REFRIGERANTES

Requerido

BO&M

Este prerrequisito se aplica a:

- Edificios Existentes: Operación y Mantenimiento
- BO&M Educativo
- BO&M Superficies Comerciales
- BO&M Centros de Datos
- BO&M Hospedaje
- BO&M Logística (Almacenes y Centros de Distribución)

Propósito

Reducir la disminución de la capa de ozono en la estratosfera.

Requisitos

BO&M, EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE DATOS, HOSPEDAJE, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN)

IMPLANTACIÓN

No utilizar refrigerantes de clorofluorocarbono (CFC) en los sistemas de calefacción, ventilación, aire acondicionado y refrigeración (CVAC&R) a no ser que una auditoría realizada por una tercera parte muestre que la sustitución o la conversión del sistema no es económicamente viable o a no ser que exista un plan en marcha para la conversión por eliminación gradual de CFC. Estos planes por fases se deben programar para completarse en 10 años. La sustitución o conversión de los equipos de CVAC&R se consideran no económicamente viables si la amortización directa de la sustitución o la conversión es mayor de 10 años. Realizar el siguiente análisis económico:

$$\text{Amortización simple} = \frac{\text{Coste de sustitución o conversión}}{\text{Diferencia de coste energético anual resultante} + \text{Diferencia de coste en mantenimiento y refrigerante anual resultante}} > 10$$

Si se mantienen en el edificio refrigerantes con base de CFC, reducir las pérdidas anuales al 5% o menos usando los procedimientos del Acta de Aire Limpio, Título VI, Regla 608, que regula la gestión y la información sobre refrigerantes (o una norma local equivalente para proyectos fuera de U.S.) y reducir la pérdida total durante la vida restante de la unidad a menos del 30% de su carga de refrigerante.

Las pequeñas unidades de CVAC&R (definidas así por contener menos de 225 gramos (0,5 libras) de refrigerante) y otros equipos, tales como refrigeradores estándar, pequeños enfriadores de agua y otros equipos que contengan menos de 225 gramos (0,5 libras) de refrigerante, están exentos.

EFICIENCIA

Nada

CRÉDITO EYA: RECEPCIÓN DEL EDIFICIO EXISTENTE - ANÁLISIS

BB:O&M

2 Puntos

Este crédito se aplica a:

- Edificios Existentes: Operación y Mantenimiento (2 puntos)
- BO&M Educativo (2 puntos)
- BO&M Superficies Comerciales (2 puntos)
- BO&M Centros de Datos (2 puntos)
- BO&M Hospedaje (2 puntos)
- BO&M Logística (Almacenes y Centros de Distribución) (2 puntos)

Propósito

Usar el proceso de recepción del edificio existente para mejorar la operación, la eficiencia energética y de recursos del edificio.

Requisitos

BO&M , EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE DATOS, HOSPEDAJE, LOGÍSTICA
(ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN)

IMPLANTACIÓN

Evaluar la eficiencia actual del edificio frente a las especificaciones de eficiencia de los requisitos actuales de las instalaciones y el plan de operación y mantenimiento.

Identificar los componentes y sistemas de la instalación para analizarla como parte de la recepción del edificio existente o del proceso de auditoría energética. Proporcionar un desglose de los recursos estimados usados para cada uno de estos sistemas.

Opción 1. Recepción del Edificio Existente

Desarrollar un plan de recepción del edificio existente para inventariar y evaluar eficazmente las oportunidades específicas de los sistemas que están siendo analizados. El plan de recepción debe incluir lo siguiente:

- requisitos actualizados de las instalaciones existentes;
- miembros del equipo de recepción y sus papeles y responsabilidades durante el proceso de recepción;
- una descripción del planteamiento para identificar y analizar las oportunidades de mejora de las instalaciones;
- el proceso para revisar y priorizar las oportunidades identificadas con el propietario y para desarrollar un plan de implantación;
- formato y contenido de los eventuales entregables derivados del proceso de recepción; y
- el programa propuesto.

Opción 2. Auditoría Energética

Desarrollar un plan de auditoría energética siguiendo los requisitos de ASHRAE Nivel 2, Estudio y Análisis Energético, para evaluar las oportunidades de eficiencia. El plan de auditoría debe incluir lo siguiente:

- los miembros del equipo de auditoría y sus papeles y responsabilidades durante el proceso de auditoría;
- una descripción del planteamiento para identificar y analizar las oportunidades de mejora de las instalaciones;
- el proceso para revisar y priorizar las oportunidades identificadas con el propietario y desarrollo de un plan de implantación;
- el formato y el contenido de los eventuales entregables derivados del proceso de auditoría; y
- el programa propuesto.

EFICIENCIA

Aplicar los siguientes requisitos a todos los sistemas que consumen o producen energía directamente, incluyendo iluminación, cargas de proceso, CVAC&R, calentamiento de agua doméstica y energía renovable.

Actualizar los sistemas y componentes para ser considerados como parte de la recepción del edificio existente o del proceso de auditoría energética. Presentar un desglose de los recursos estimados usados para cada uno de estos sistemas.

Opción 1. Recepción del Edificio Existente

Actualizar y ejecutar el plan de recepción del edificio.

Opción 2. Auditoría Energética

Actualizar y ejecutar el plan de auditoría energética siguiendo los requisitos de ASHRAE Nivel 2, Estudio y Análisis Energético.

Para cada oportunidad, describir la mejora potencial, los costes de implantación estimados y los ahorros anticipados.

SOLO CENTROS DE DATOS

Además de los requisitos anteriores, los centros de datos deben usar las Herramientas de Evaluación Energética on-line DC Pro del Programa Ahorre Energía Ahora del Departamento de Energía.

CRÉDITO EYA: RECEPCIÓN DEL EDIFICIO EXISTENTE - IMPLANTACIÓN

BB:O&M

2 Puntos

Este crédito se aplica a:

- Edificios Existentes: Operación y Mantenimiento (2 puntos)
- BO&M Educativo (2 puntos)
- BO&M Superficies Comerciales (2 puntos)
- BO&M Centros de Datos (2 puntos)
- BO&M Hospedaje (2 puntos)
- BO&M Logística (Almacenes y Centros de Distribución) (2 puntos)

Propósito

Usar el proceso de recepción del edificio existente para mejorar las operaciones, la eficiencia energética y de recursos del edificio.

Requisitos

BO&M , EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE DATOS, HOSPEDAJE, LOGÍSTICA
(ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN)

IMPLANTACIÓN

Cumplir los requisitos del Crédito EYA Recepción del Edificio Existente - Análisis

EFICIENCIA

Aplicar los siguientes requisitos a todos los sistemas que consumen o producen energía directamente, incluyendo iluminación, cargas de proceso, CVAC&R, calentamiento de agua doméstica y energía renovable.

Implantar mejoras operativas sin coste o a bajo coste y desarrollar un plan a cinco años para sustitución de equipos y grandes modificaciones o mejoras en función de la fase de análisis.

Confirmar la formación del personal de funcionamiento del edificio para que pueda operar con eficiencia todos los equipos o sistemas del edificio sustancialmente alterados.

Desarrollar un programa de seguimiento y verificación para todos los proyectos implantados como parte del proceso de recepción del edificio existente. Tener en cuenta factores como eficacia, costes y beneficios financieros y beneficios observados o estimados para el medio ambiente y la salud y el confort de las personas.

Actualizar el plan de operación y mantenimiento y los requisitos de las instalaciones existentes para incorporar las mejoras de nueva implantación.

CRÉDITO EYA: RECEPCIÓN CONTINUA

BB:O&M

3 Puntos

Este crédito se aplica a:

- Edificios Existentes: Operación y Mantenimiento (3 puntos)
- BO&M Educativo (3 puntos)
- BO&M Superficies Comerciales (3 puntos)
- BO&M Centros de Datos (3 puntos)
- BO&M Hospedaje (3 puntos)
- BO&M Logística (Almacenes y Centros de Distribución) (3 puntos)

Propósito

Usar el proceso de recepción del edificio existente para mejorar la operación, la eficiencia energética y de recursos del edificio.

Requisitos

BO&M , EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE DATOS, HOSPEDAJE, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN)

IMPLANTACIÓN

Cumplir los requisitos del Crédito EYA Recepción del Edificio Existente - Análisis y del Crédito EYA Recepción del Edificio Existente - Implantación.

Establecer un proceso de recepción continua que incluya planificar, monitorizar determinados puntos, comprobar los sistemas, verificar la eficiencia, respuestas con acciones correctoras, medición continua y documentación para afrontar proactivamente los problemas de operación en los sistemas que se están recibiendo.

Desarrollar un plan de recepción en curso que defina los siguientes elementos:

- papeles y responsabilidades;
- requisitos de medición (contadores, sistemas de medición, acceso a los datos);
- puntos de seguimiento con la frecuencia y la duración para monitorizar las tendencias;
- límites de los valores aceptables para los puntos de seguimiento y los valores medidos;
- proceso de revisión que se utilizará para evaluar la eficiencia;
- plan de acción para identificar y corregir los errores y las deficiencias de operación;
- planificación para las reparaciones necesarias para mantener la eficiencia;
- frecuencia de los análisis en el primer año (al menos trimestralmente); y
- ciclo de análisis subsiguiente (al menos cada 24 meses).

EFICIENCIA

Aplicar los siguientes requisitos a todos los sistemas que consumen o producen energía directamente, incluyendo iluminación, cargas de proceso, CVAC&R, calentamiento de agua doméstica y energía renovable.

- Actualizar el manual de los sistemas con las modificaciones o nuevos puntos de consigna y dar razones para las modificaciones respecto al diseño original. Definir los métodos para la mejora de la operación y el mantenimiento.
- Incluir informes trimestrales durante el primer año de implantación e informes anuales sobre la eficiencia de los sistemas del edificio.

Continuar actualizando el plan de operación y mantenimiento y los requisitos de las instalaciones existentes para reflejar las condiciones reales y presentar revisiones anuales de estos documentos.

Para mostrar el progreso solo se pueden incluir las actividades asociadas con la recepción continua completadas en los dos años siguientes a la solicitud LEED.

CRÉDITO EYA: OPTIMIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

BO&M

1-20 Puntos

Este crédito se aplica a:

- Edificios Existentes: Operación y Mantenimiento (1 - 20 puntos)
- BO&M Educativo (1 - 20 puntos)
- BO&M Superficies Comerciales (1 - 20 puntos)
- BO&M Centros de Datos (1 - 20 puntos)
- BO&M Hospedaje (1 - 20 puntos)
- BO&M Logística (Almacenes y Centros de Distribución) (1 - 20 puntos)

Propósito

Reducir los daños económicos y ambientales asociados con un consumo excesivo de energía al conseguir mayores niveles de eficiencia energética en la operación.

Requisitos

BO&M, EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE DATOS, HOSPEDAJE, LOGÍSTICA
(ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN)

IMPLANTACIÓN

Ninguna

EFICIENCIA

Demostrar un incremento de la eficiencia energética o una mejora en la eficiencia más allá de la requerida en el Prerrequisito EYA Mínima Eficiencia Energética como se describe más abajo. Cada edificio debe proporcionar datos energéticos medidos reales. Se requieren datos de energía medidos continuamente durante 12 meses.

Caso 1. Clasificación ENERGY STAR (3 - 20 puntos)

Para edificios elegibles para recibir una clasificación energética usando la herramienta de Gestión de Carteras ENERGY STAR de EPA, se conceden puntos para puntuaciones de ENERGY STAR por encima de 75, según la Tabla 1. Para proyectos fuera de U.S., consultar la Norma 90.1-2010 de ANSI/ASHRAE/IESNA, Apéndices B y D, para determinar la zona climática apropiada.

Tabla 1. Puntos para la clasificación de eficiencia de ENERGY STAR

Clasificación ENERGY STAR	Puntos
76	3
77	4
78	5
79	6
80	7
81	8
82	9
83	10
84	11
85	12
86	13

Clasificación ENERGY STAR	Puntos
87	14
88	15
89	16
90	17
91	18
93	19
95	20

Caso 2. Proyectos no Elegibles para la Clasificación ENERGY STAR

Los proyectos no elegibles para utilizar el sistema de clasificación de EPA pueden comparar su eficiencia energética con la de edificios comparables, usando medias nacionales o edificios reales o con la eficiencia previa del edificio.

Opción 1. Comparación con Edificios Tipo (1 - 20 puntos)

Vía 1. Datos medios nacionales disponibles (1 - 20 puntos)

Demostrar que la eficiencia energética es al menos 26% mejor que la eficiencia media para un edificio tipo o un edificio parecido con datos de energía medios nacionales proporcionados en la herramienta de Gestión de Carteras. Se conceden puntos según la Tabla 2.

Tabla 2. Puntos para el porcentaje de mejora sobre la media nacional (Opción 1, Vía 1) o edificios comparables y datos históricos (Opción 3).

Porcentaje de mejora	Puntos
26	1
27	2
28	3
29	4
30	5
31	6
32	7
33	8
34	9
35	10
36	11
37	12
38	13
39	14
40	15
41	16
42	17
43	18

Porcentaje de mejora	Puntos
44	19
45	20

Vía 2. Datos medios nacionales no disponibles (2 - 14 puntos)

Si no hay datos energéticos medios nacionales disponibles para edificios de un tipo similar, compararlo con los datos de energía de al menos tres edificios similares, normalizados en función de clima, uso del edificio y ocupación. Se conceden puntos según la Tabla 3.

O

Opción 2. Comparación con Datos Históricos

Si no hay datos energéticos medios nacionales disponibles para edificios de un tipo similar, comparar los datos energéticos del edificio de los últimos 12 meses con los datos de tres años contiguos entre los últimos cinco años, normalizados por clima, uso del edificio y ocupación. Usar la Tabla 3 para determinar los puntos.

Tabla 3. Puntos para el porcentaje de mejora sobre edificios comparables (Opción 1, Vía 2) o datos históricos (Opción 2).

Porcentaje de mejora	Puntos
27	2
30	4
33	6
36	8
39	10
42	12
45	14

O

Opción 3. Comparación con Edificios Similares y Datos Históricos

Seguir los requisitos de la Opción 1, Vía 2 y de la Opción 2 para comparar con los datos energéticos de tres edificios similares y con los datos históricos del edificio. Usar la Tabla 2 para determinar los puntos.

CRÉDITO EYA: MEDICIÓN AVANZADA DE ENERGÍA

BO&M

2 Puntos

Este crédito se aplica a:

- Edificios Existentes: Operación y Mantenimiento (2 puntos)
- BO&M Educativo (2 puntos)
- BO&M Superficies Comerciales (2 puntos)
- BO&M Centros de Datos (2 puntos)
- BO&M Hospedaje (2 puntos)
- BO&M Logística (Almacenes y Centros de Distribución) (2 puntos)

Propósito

Apoyar la gestión energética e identificar las oportunidades de ahorros de energía adicionales haciendo un seguimiento del consumo de energía a nivel del edificio y de los sistemas.

Requisitos

BO&M , EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE DATOS, HOSPEDAJE, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN)

IMPLANTACIÓN

Instalar un *contador de energía avanzado* para lo siguiente:

- todas las fuentes de energía utilizadas por el edificio; y
- cualquier uso final individual de energía que represente el 10% o más del consumo total anual del edificio.

La medición avanzada de energía debe tener las siguientes características:

- Los contadores deben estar permanentemente instalados, registrados a intervalos de una hora o menos, y deben transmitir datos a distancia.
- Los contadores de electricidad deben registrar tanto el consumo como la demanda. Los contadores de electricidad de todo el edificio deben registrar el factor de potencia, si es conveniente.
- El sistema de recogida de datos debe utilizar una red de área local, un sistema automático del edificio, una red inalámbrica o una infraestructura de comunicación comparable.
- El sistema debe ser capaz de almacenar todos los datos del contador durante al menos 36 meses.
- Los datos deben estar accesibles a distancia.
- Todos los contadores del sistema deben ser capaces de informar del consumo de energía por hora, día, mes y año.

EFICIENCIA

Programar el sistema de gestión energética de la instalación para disparar una alarma cuando el consumo de energía y la demanda punta sobrepasen más de un 5% la cantidad anticipada. El consumo y la demanda punta anticipados deben ser determinados analizando los datos históricos de eficiencia de la instalación y las condiciones de clima y operación y se deben establecer al menos mensualmente pero preferiblemente diariamente.

Las mediciones de demanda se deben tomar a intervalos de tiempo no mayores que los intervalos usados para las facturas de la compañía energética o bien cada hora, lo que sea menor.

Al menos cada mes, informar de la demanda punta y del consumo total y compararlo con los datos del mes previo y del mismo mes del año anterior.

CRÉDITO EYA: RESPUESTA A LA DEMANDA

BO&M

1-3 Puntos

Este crédito se aplica a:

- Edificios Existentes: Operación y Mantenimiento (1 - 3 puntos)
- BO&M Educativo (1 - 3 puntos)
- BO&M Superficies Comerciales (1 - 3 puntos)
- BO&M Centros de Datos (1 - 3 puntos)
- BO&M Hospedaje (1 - 3 puntos)
- BO&M Logística (Almacenes y Centros de Distribución) (1 - 3 puntos)

Propósito

Incrementar la participación en tecnologías y programas de respuesta a la demanda que hagan la generación de energía y los sistemas de distribución más eficientes, incrementen la fiabilidad de la red y reduzcan las emisiones de gases con efecto invernadero.

Requisitos

BO&M, EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE DATOS, HOSPEDAJE, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN)

IMPLANTACIÓN

Evaluar los sistemas y los equipos del edificio para su participación en programas de respuesta a la demanda. La generación de electricidad in situ no cumple el propósito de este crédito.

Caso 1. Programa de Respuesta a la Demanda Disponible (3 puntos)

Participar en un programa existente de Respuesta a la Demanda (RD) y completar las siguientes actividades.

- Disponer de un sistema con la capacidad para una RD completamente automatizada en tiempo real basada en la iniciación externa por un Suministrador de Programas RD. Se puede utilizar en la práctica un programa RD semiautomático.
- Involucrarse en un compromiso contractual mínimo de un año de participación en un programa RD con un suministrador de programas RD cualificado, con el propósito de una renovación plurianual, para al menos el 10% de la demanda punta de electricidad estimada. La demanda punta se determina con las facturas de la compañía eléctrica.
- Desarrollar un plan exhaustivo para cumplir el compromiso contractual durante la fase de Respuesta a la Demanda.
- Incluir el proceso de RD en los requisitos de las instalaciones existentes y el plan de operación y mantenimiento.
- Iniciar al menos un ensayo completo del plan RD.

Caso 2. Programa de Respuesta a la Demanda No Disponible (1 punto)

- Disponer de infraestructuras para beneficiarse de programas futuros de respuesta a la demanda o programas dinámicos de fijación de tarifas en tiempo real y completar las siguientes actividades. Desarrollar un plan exhaustivo para recortar al menos el 10% de la demanda punta anual de electricidad. La demanda punta se determina con las facturas de la compañía eléctrica.
- Incluir el proceso RD en los requisitos de las instalaciones existentes y el plan de operación y mantenimiento.
- Iniciar al menos un ensayo completo del plan RD
- Contactar con los representantes de las empresas de servicios energéticos locales para discutir la participación en futuros programas RD.

Caso 3. Desplazamiento Permanente de Cargas (2 puntos)

Implantar medidas de desplazamiento de cargas eléctricas con los siguientes requisitos:

- Durante el período de eficiencia disponer de un sistema que transfiera permanentemente la demanda de electricidad de las horas punta a horas valle tal como se definen por el proveedor de electricidad local.
- Demostrar que la instalación está reduciendo con éxito la demanda punta un 10% durante el período de eficiencia de la forma siguiente:
 - ▶ Identificando todas las medidas de desplazamiento de carga y su desplazamiento de carga eléctrica punta pretendido
 - ▶ Verificando una reducción de carga eléctrica punta correspondiente a cada medida
 - ▶ Verificando un incremento de la carga eléctrica valle correspondiente para cada medida
- Incluir las medidas de desplazamiento de carga en los Requisitos de Instalaciones Existentes y el Plan de Operación y Mantenimiento.

EFICIENCIA

Nada .

CRÉDITO EYA: ENERGÍA RENOVABLE Y COMPENSACIONES DE CARBONO

BO&M

1-5 Puntos

Este crédito se aplica a:

- Edificios Existentes: Operación y Mantenimiento (1 - 5 puntos)
- BO&M Educativo (1 - 5 puntos)
- BO&M Superficies Comerciales (1 - 5 puntos)
- BO&M Centros de Datos (1 - 5 puntos)
- BO&M Hospedaje (1 - 5 puntos)
- BO&M Logística (Almacenes y Centros de Distribución) (1 - 5 puntos)

Propósito

Fomentar la reducción de emisiones de gases con efecto invernadero a través del uso de tecnologías de energía renovable locales y a través de la red y proyectos de mitigación de carbono.

Requisitos

BO&M, EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE DATOS, HOSPEDAJE, LOGÍSTICA
(ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN)

IMPLANTACIÓN

Demostrar una o las dos condiciones siguientes para al menos una parte del consumo total de energía del edificio:

- El consumo total de energía se cumple directamente con sistemas de energía renovable.
- Se dispone de un contrato mínimo de dos años, con el compromiso de renovarlo continuamente, para comprar recursos renovables que se entregarán al menos anualmente. Estos recursos deben estar disponibles online desde Enero de 2005.

EFICIENCIA

Cubrir al menos parte del consumo de energía total del edificio directamente con sistemas de energía renovable o firmar un contrato para comprar energía verde, compensaciones de carbono o Certificados de Energía Renovable (CERs).

La Energía Verde y los CERs deben ser certificados Green-e o un equivalente. Los CERs se pueden usar solo para mitigar los efectos del Alcance 2, uso de electricidad.

Las compensaciones de carbono se pueden usar para mitigar las emisiones del Alcance 1 o el Alcance 2 en equivalentes de toneladas métricas o dióxido de carbono y deben estar certificadas Green-e o un equivalente.

Para proyectos fuera de U.S. las compensaciones de carbono deben proceder de proyectos de reducción de emisiones de gases efecto invernadero en U.S.

Utilizar la siguiente ecuación para calcular el crédito, hasta un límite de 5 puntos:

$$\text{Puntos} = \frac{\% \text{ de energía renovable generado}}{1,5 \%} + \frac{\% \text{ energía comprada/compensada (no exceder el 100\%)}}{25 \%}$$

CRÉDITO EYA: GESTIÓN MEJORADA DE REFRIGERANTES

BO&M

1 Punto

Este crédito se aplica a:

- Edificios Existentes: Operación y Mantenimiento (1 punto)
- BO&M Educativo (1 punto)
- BO&M Superficies Comerciales (1 punto)
- BO&M Centros de Datos (1 punto)
- BO&M Hospedaje (1 punto)
- BO&M Logística (Almacenes y Centros de Distribución) (1 punto)

Propósito

Reducir la disminución de la capa de ozono y apoyar el cumplimiento temprano del Protocolo de Montreal mientras se minimizan las contribuciones directas al cambio climático.

Requisitos

BO&M, EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE DATOS, HOSPEDAJE, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN)

IMPLANTACIÓN

Opción 1. Sin Refrigerantes o con Refrigerantes de Bajo Impacto (1 punto)

No utilizar refrigerantes, o utilizar solo refrigerantes (procesos naturales o sintéticos) que tengan un potencial de disminución del ozono (PDO) de cero y un potencial de calentamiento global (PCG) de menos de 50.

O

Opción 2. Cálculo del Impacto del Refrigerante (1 punto)

Seleccionar los refrigerantes que se utilicen en los equipos de calefacción, ventilación, aire acondicionado y refrigeración (CVAC&R) para minimizar o eliminar la emisión de compuestos que contribuyan a la disminución de la capa de ozono y al cambio climático. La combinación de todos los equipos de CVAC&R nuevos y existentes del edificio base y los equipos de los inquilinos que sirvan al edificio deben cumplir la siguiente fórmula:

APLICACIÓN DE CRITERIOS DE INGENIERÍA SOSTENIBLE PARA EVALUAR LA
VIABILIDAD DE LA OBTENCIÓN DE LA CERTIFICACIÓN LEED DEL EDIFICIO DE USO DOCENTE “ISAAC PERAL”
DE LA ENM: CONTRIBUCIÓN A LOS OBJETIVOS DE LA RSC DE DEFENSA

unidades IP $PCGCV + PDCVO \times 10^5 \leq 100$	unidades SI $PCGCV + PDCVO \times 10^5 \leq 13$
Definiciones de cálculo para $PCGCV + PDCVO \times 10^5 \leq 100$ (unidades IP)	Definiciones de cálculo para $PCGCV + PDCVO \times 10^5 \leq 13$ (unidades SI)
$PDCVO = [PDOr \times (IPr \times Vida + Pr) \times Cr] / Vida$ $PCGCV = [PCGr \times (IPr \times Vida + Pr) \times Cr] / Vida$	$PDCVO = [PDOr \times (IPr \times Vida + Pr) \times Cr] / Vida$ $PCGCV = [PCGr \times (IPr \times Vida + Pr) \times Cr] / Vida$
PDCVO: Potencial de Disminución del Ciclo de Vida del Ozono (libras CFC 11/Ton-Año)	PDCVO: Potencial de Disminución del Ciclo de Vida del Ozono (kg CFC 11/kW-Año)
PCGCV: Potencial de Calentamiento Global Directo del Ciclo de Vida	PCGCV: Potencial de Calentamiento Global Directo del Ciclo de Vida
(lbCO ₂ //Ton-Año)	(kg CO ₂ //kW-Año)
PCGr: Potencial de Calentamiento Global del Refrigerante (0 a 12.000 lb CO ₂ //lbr)	PCGr: Potencial de Calentamiento Global del Refrigerante (0 a 12.000 kg CO ₂ /kg r)
PDOr: Potencial de Disminución del Ozono del Refrigerante (0 a 0,2 lb CFC 11/lbr)	PDOr: Potencial de Disminución del Ozono del Refrigerante (0 a 0,2 kg CFC 11/kg r)
IPr: Índice de Pérdidas del Refrigerante (2,0%)	IPr: Índice de Pérdidas del Refrigerante (2,0%)
Pr: Pérdidas de Refrigerante al Fin-vida-útil(10%)	Pr: Pérdidas de Refrigerante al Fin-vida-útil (10%)
Cr: Carga del refrigerante (0,5 a 5,0 lbs de refrigerante por ton de capacidad bruta de refrigeración en el índice AHRI) Vida: Vida Útil del Equipo (10 años; por defecto en función del tipo de equipo, a no ser que se demuestre lo contrario)	Cr: Carga del refrigerante (0,065 a 0,65 kg de refrigerante por kW de capacidad de refrigeración en el índice AHRI o Certificado Eurovent) Vida: Vida Útil del Equipo (10 años; por defecto en función del tipo de equipo, a no ser que se demuestre lo contrario)

Para tipos múltiples de equipos, calcular una media ponderada de todos los equipos básicos de CVAC&R del edificio, usando la siguiente fórmula:

unidades IP $\Sigma (PCGCV + PDCVO \times 10^5) \times Q_{unid} / Q_{total} \leq 100$	unidades SI $\Sigma (PCGCV + PDCVO \times 10^5) \times Q_{unid} / Q_{total} \leq 13$
Definiciones de cálculo para $\Sigma (PCGCV + PDCVO \times 10^5) \times Q_{unid} / Q_{total} \leq 100$ (unidades IP)	Definiciones de cálculo para $\Sigma (PCGCV + PDCVO \times 10^5) \times Q_{unid} / Q_{total} \leq 13$ (unidades SI)
Q_{unid} = Capacidad bruta de enfriamiento clasificada según AHRI de una unidad individual de CVAC o de refrigeración (Toneladas) Q_{total} = Capacidad total bruta de enfriamiento clasificada por AHRI de todos los sistemas CVAC o de refrigeración	Q_{unid} = Capacidad de enfriamiento certificada según Eurovent de una unidad individual de CVAC o de refrigeración (kW) Q_{total} = Capacidad total de enfriamiento certificada por Eurovent de todos los sistemas CVAC o de refrigeración (kW)

SUPERFICIES COMERCIALES, EB:OM

Cumplir la Opción 1 o 2 para todos los sistemas CVAC.

Las tiendas con sistemas de refrigeración comerciales deben cumplir lo siguiente:

- Usar solo refrigerantes que no disminuyan la capa de ozono.
- Seleccionar equipos con una carga media de refrigerantes HFC de no más de 2,72 kg de refrigerante por kW (1,75 libras de refrigerante por 1,000 Btu/h) de carga de enfriamiento total del evaporador.
- Demostrar un índice de emisiones anual previsto del refrigerante para toda la tienda de no más del 15%.

De forma alternativa, las tiendas con sistemas de refrigeración comerciales pueden presentar una prueba de obtención de certificación de tienda GreenChill nivel Plata para tiendas de alimentación completamente operativas.

EFICIENCIA

Nada

MATERIALES Y RECURSOS (MR)

PRERREQUISITO MR: COMPRAS CONTINUAS Y POLÍTICA DE RESIDUOS

Requerido BO&M

Este prerrequisito se aplica a:

- Edificios Existentes: Operación y Mantenimiento
- BO&M Educativo
- BO&M Superficies Comerciales
- BO&M Centros de Datos
- BO&M Hospedaje
- BO&M Logística (Almacenes y Centros de Distribución)

Propósito

Reducir los daños medioambientales derivados de los materiales comprados, usados y eliminados en la operación del edificio.

Requisitos

BO&M . EDUCATIVO. SUPERFICIES COMERCIALES. CENTROS DE DATOS. HOSPEDAJE. LOGÍSTICA
(ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN)

IMPLANTACIÓN

Compras Preferibles Ambientalmente

Disponer de una política de compras preferibles ambientalmente (CPA) para productos adquiridos durante las operaciones habituales del edificio. Incluir como mínimo:

- Compras Continuas
 - Las cinco categorías de productos más compradas en función de las compras anuales totales.
 - Papel, cartuchos de tinta, archivadores, pilas y accesorios de escritorio.
 - Bombillas (interiores y exteriores, aparatos permanentemente conectados o móviles).
 - Alimentación (requerido solo para educativo y hospedaje)
- Compras de Bienes Duraderos
 - Equipos de oficina, electrodomésticos y equipos audiovisuales
 - Equipos alimentados por electricidad

La política se debe dirigir a los criterios de los siguientes créditos

- Crédito MR: Compras - Continuas
- Crédito MR: Compras - Bombillas

La política debe cubrir al menos las compras bajo el control de la dirección del edificio y la parcela.

Gestión de Residuos Sólidos

Establecer lugares de almacenamiento para materiales reciclables, incluyendo mezcla de papel, cartón corrugado, vidrio, plásticos y metales. Establecer áreas de almacenamiento seguro para pilas y bombillas que contengan mercurio.

Disponer de una política de gestión de residuos sólidos preferible ambientalmente que afronte la reutilización, el reciclaje o el compostaje de productos comprados durante las operaciones habituales del edificio. Incluir como mínimo:

- Residuos continuos
 - Las cinco categorías de productos más compradas en función de las compras totales anuales.
 - Alimentos (requerido para EB:OM Educativo y Hospedaje solo)

- Residuos de bienes duraderos
 - Equipos de oficina, electrodomésticos y equipos audiovisuales
 - Equipos alimentados con electricidad
- Residuos peligrosos
 - Eliminación segura de pilas y bombillas (interiores y exteriores, aparatos permanentemente conectados o móviles)

La política debe cubrir al menos los productos comprados bajo el control de la dirección del edificio y la parcela.

SUPERFICIES COMERCIALES

Además de los requisitos anteriores, los proyectos de superficies comerciales deben promover unas fuentes de mercancías responsables ambientalmente a través de una de las siguientes opciones:

Opción 1. Estudio de la Cadena de Suministro

Establecer un estudio de la cadena de suministro para recoger información de cada proveedor en relación con lo siguiente:

- prácticas de equidad social
- medidas de reducción de energía y carbono;
- prácticas de selección de materiales para productos, embalajes y distribución;
- reducción de residuos y medidas de gestión de residuos; y
- medidas de protección de la salud humana.

O

Opción 2. Programa de Formación en la Cadena de Suministro para Empleados de Tiendas y/o Representantes de Arrendatarios de Tiendas

Establecer un programa para informar a los empleados y arrendatarios involucrados en compra, embalaje y distribución de mercancías sobre estrategias de la cadena de suministro preferibles ambientalmente.

Incluir los siguientes elementos en el programa de formación:

- las mejores prácticas medioambientales para las decisiones en la cadena de suministro;
- recursos para información adicional; y
- contactos internos para más información.

O

Opción 3. Lista de Criterios Ambientales para la Cadena de Suministro

Establecer criterios para los productos al por menor fomentando una estrategia de la cadena de suministro preferible ambientalmente dirigida a las siguientes áreas:

- compras;
- manipulación y embalaje de materiales;
- inventarios;
- recuperación de materiales durante la fabricación;
- eliminación de residuos; y
- recogida de productos no utilizados.

O

Opción 4. Formación en Compras Sostenibles para Clientes

Instalar una pantalla con un programa de formación para clientes mostrando las iniciativas medioambientales que ha implantado la tienda. La pantalla educativa debe incorporar información que incluya los criterios medioambientales de la cadena de suministro de la Opción 3.

EFICIENCIA

Mantener un programa de gestión de alta eficiencia para residuos sólidos realizando una auditoría de flujo de residuos de consumibles continuos al menos una vez cada cinco años desviando el 75% de los residuos continuos y logrando el Crédito MR: Gestión de Residuos Sólidos - Continua

PRERREQUISITO MR: POLÍTICA DE MANTENIMIENTO Y RENOVACIÓN DE LAS INSTALACIONES

Requerido

BO&M

Este prerrequisito se aplica a:

- Edificios Existentes: Operación y Mantenimiento
- BO&M Educativo
- BO&M Superficies Comerciales
- BO&M Centros de Datos
- BO&M Hospedaje
- BO&M Logística (Almacenes y Centros de Distribución)

Propósito

Reducir los daños medioambientales asociados con los materiales comprados, instalados y eliminados durante el mantenimiento y la renovación de edificios.

Requisitos

BO&M EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE DATOS, HOSPEDAJE, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN)

IMPLANTACIÓN

Disponer de una política de mantenimiento y renovación de instalaciones que incluya directrices para las actividades de renovación y mantenimiento, usando estrategias del sistema de clasificación LEED para ser implantadas a discreción de los propietarios, operarios o inquilinos. Las actividades de renovación incluyen mejoras del edificio e implantaciones de inquilinos. Las actividades de mantenimiento incluyen reparaciones generales y sustituciones.

La política debe cubrir al menos las compras de productos para el control del edificio y la parcela. Esta política debe afrontar las compras, los residuos y la calidad del aire interior.

Política de Compras para Mantenimiento y Renovaciones

Disponer de una política de compras para productos y materiales comprados para las actividades de mantenimiento y renovación de las instalaciones. Incluye como mínimo:

- Elementos del edificio básico permanente o semi-permanentemente ligados al edificio (componentes mecánicos, eléctricos y de fontanería y elementos especiales como ascensores están excluidos). Excluir aparatos y equipos que no estén considerados elementos del edificio básico;
- Mobiliario y accesorios así como componentes y partes necesarios para mantenerlos.

La política se afrontará los criterios de los siguientes créditos:

- Crédito MR: Compras - Mantenimiento y Renovación de Instalaciones

Política de Gestión de Residuos para Mantenimiento y Renovaciones

Disponer de una política de gestión de residuos dirigida a:

- *Residuos del mantenimiento de la instalación.* La política debe afrontar la seguridad en el almacenamiento, reciclado y eliminación de residuos asociados con las actividades de mantenimiento.
- *Residuos de renovación.* La política debe describir el procedimiento para crear un plan individual para cada proyecto de renovación. Cada proyecto de renovación debe establecer objetivos de desviación de residuos, elegir cinco materiales para su desviación, aproximar el volumen de residuos anticipadamente e identificar las estrategias de desviación de residuos que se van a utilizar.

Política de Calidad del Aire Interior para el Mantenimiento y las Renovaciones

Disponer de una política de calidad del aire interior para las actividades de mantenimiento y renovación de las instalaciones dirigida a los criterios citados a continuación. Para las actividades de mantenimiento implantar la política según sea aplicable. Para las actividades de renovación crear un plan individual para cada renovación como se detalla en la política.

- Seguir las medidas de control recomendadas por SMACNA (Asociación Nacional de Contratistas de Planchas de Metal y Aire Acondicionado) en las Directrices CAI para Edificios Ocupados en Construcción, 2ª edición (2007), ANSI/SMACNA 008-2008, Capítulo 3.
 - ▶ Proteger los materiales absorbentes almacenados in situ e instalados de los daños por humedad.
 - ▶ No poner en funcionamiento equipos de tratamiento de aire permanentemente instalados durante las actividades de construcción a no ser que se instalen medios de filtración con un valor mínimo de respuesta de eficiencia (MERV) de 8, como determina ASHRAE 52.2-2007, con erratas (o una clase de medio de filtración equivalente de valor F5 o mayor, tal como se define en la Norma CEN EN 779-2002, Filtros para Partículas en el Aire para Ventilación General, Determinación de la Eficiencia de Filtración) en cada rejilla de retorno de aire y apertura de entrada de los conductos de retorno o transferencia de forma que no haya bypass alrededor de los medios de filtración.
- Desarrollar un procedimiento, antes de la ocupación, para sustituir todos los medios de filtración por los medios de filtración de diseño final.
- Desarrollar un plan para determinar si se necesita una limpieza por impulsión de aire o un ensayo de calidad del aire después del fin de la construcción y si todos los acabados interiores están instalados antes de la ocupación.

EFICIENCIA

Nada .

CRÉDITO MR: COMPRAS - CONTINUAS

BO&M

1 Punto

Este crédito se aplica a:

- Edificios Existentes: Operación y Mantenimiento (1 punto)
- BO&M Educativo (1 punto)
- BO&M Superficies Comerciales (1 punto)
- BO&M Centros de Datos (1 punto)
- BO&M Hospedaje (1 punto)
- BO&M Logística (Almacenes y Centros de Distribución) (1 punto)

Propósito

Reducir los daños medioambientales derivados de los materiales usados en la operación y mantenimiento de edificios.

Requisitos

BO&M, EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE DATOS, HOSPEDAJE, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN)

IMPLANTACIÓN

Ninguna

EFICIENCIA

Consumibles Continuos

Comprar al menos el 60%, por coste, de los consumibles continuos totales que cumplan al menos uno de los siguientes criterios. Incluir las categorías de producto identificadas en el Prerrequisito MR: Compras Continuas y Política de Residuos. Las bombillas se excluyen de este cálculo. Cada compra puede recibir crédito por cada criterio cumplido.

- *Contenido en Reciclados Post-Consumidor.* El contenido de las compras debe cumplir o exceder los niveles de las Directrices Exhaustivas para Adquisiciones de EPA. Los productos no cubiertos por estas directrices pueden obtener el crédito por su contenido en reciclados sin un mínimo.
- *Uso extendido.* Las pilas deben ser recargables. Los cartuchos de tinta de las impresoras láser se deben reutilizar.
- *Agricultura sostenible.* La alimentación y las bebidas deben contar con una etiqueta USDA Organic, Food Alliance Certified, Fairforest Alliance Certified, Protected Harvest Certified, Fair Trade o Marine Stewardship Council's Blue Eco- Label, Canada Organic logo según las Regulaciones de Productos Orgánicos (SOR/2009-176) o con un logo de Producción Orgánica de la Comunidad Europea según las Regulaciones (EC) N°. 834/2007 y (EC) N°. 889/2008.
- *Fuentes locales de alimentación y bebidas.* La alimentación y las bebidas deben contener materias primas recogidas y producidas en un radio de 160 km (100 millas) de la parcela.
- *Materiales con base biológica.* Los productos con base biológica deben cumplir el Estándar de Agricultura Sostenible de la Red de Agricultura Sostenible. Las materias primas con base biológica se deben comprobar usando el Método de Ensayo D6866 de ASTM y estar legalmente recogidas, tal como definen los países exportadores e importadores. Excluir productos de piel, tales como cuero y otros materiales de la piel de los animales.
- *Papel y productos de madera.* El papel y los productos de madera deben estar certificados por el Consejo Regulador de Bosques (FSC) o un equivalente aprobado por el USGBC.

Equipos alimentados por electricidad

Comprar al menos el 40%, por coste, de los equipos alimentados por electricidad que cumplan al menos uno de los siguientes criterios. Incluir categorías de productos especificadas en el Prerrequisito MR: Compras Continuas y Política de Residuos. Además, crear un plan por fases de sustitución gradual de productos no cumplidores que aún quedan por equipos cumplidores al final de la vida útil de los primeros.

- *Clasificación EPEAT.* Los equipos deben tener una clasificación Plata o mejor de la Herramienta de Valoración Ambiental de Productos Electrónicos (EPEAT).
- *Clasificación ENERGY STAR.* Si el equipo todavía no se ajusta a los sistemas de clasificación EPEAT, debe estar cualificado por ENERGY STAR^(R) o una eficiencia equivalente para proyectos fuera de U.S.

SOLO EDUCATIVO Y HOSPEDAJE

Comprar al menos el 25%, por coste, de todas las compras combinadas de alimentación y bebidas que cumplan al menos uno de los siguientes criterios. Excluir vino, cerveza y licores de estos cálculos.

- *Agricultura sostenible.* La alimentación y las bebidas deben contar con una etiqueta USDA Organic, Food Alliance Certified, Fairforest Alliance Certified, Protected Harvest Certified, Fair Trade o Marine Stewardship Council's Blue Eco- Label, Canada Organic logo según las Regulaciones de Productos Orgánicos (SOR/2009-176) o con un logo de Producción Orgánica de la Comunidad Europea según las Regulaciones (EC) N°. 834/2007 y (EC) N°. 889/2008.
- *Fuentes locales de alimentación y bebidas.* La alimentación y las bebidas deben contener materias primas recogidas y producidas en un radio de 160 km (100 millas) de la parcela.

CRÉDITO MR: COMPRAS - BOMBILLAS

BO&M

1 Punto

Este crédito se aplica a:

- Edificios Existentes: Operación y Mantenimiento (1 punto)
- BO&M Educativo (1 punto)
- BO&M Superficies Comerciales (1 punto)
- BO&M Centros de Datos (1 punto)
- BO&M Hospedaje (1 punto)
- BO&M Logística (Almacenes y Centros de Distribución) (1 punto)

Propósito

Establecer y mantener un programa de reducción de fuentes de materiales tóxicos para reducir la cantidad de mercurio introducido en el edificio a través de la compra de bombillas.

Requisitos

BO&M, EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE DATOS, HOSPEDAJE, LOGÍSTICA
(ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN)

IMPLANTACIÓN

Ninguna

EFICIENCIA

Implantar un plan de compras en iluminación que especifique una media para todo el edificio de 70 picogramos de mercurio por lumen-hora o menos para todas las bombillas que contengan mercurio compradas para el edificio y los terrenos asociados dentro del límite del proyecto. Incluir bombillas para aparatos interiores y exteriores, así como para aparatos permanentemente conectados a la red y aparatos móviles. Las bombillas que no contienen mercurio se pueden tener en cuenta solo si su eficiencia energética iguala al menos a la de aquellas que contienen mercurio.

CRÉDITO MR: COMPRAS - MANTENIMIENTO Y RENOVACIÓN DE INSTALACIONES

BO&M

1 – 2 Puntos

Este crédito se aplica a:

- Edificios Existentes: Operación y Mantenimiento (1 - 2 puntos)
- BO&M Educativo (1 - 2 puntos)
- BO&M Superficies Comerciales (1 - 2 puntos)
- BO&M Centros de Datos (1 - 2 puntos)
- BO&M Hospedaje (1 - 2 puntos)
- BO&M Logística (Almacenes y Centros de Distribución) (1 - 2 puntos)

Propósito

Reducir los daños medioambientales derivados de los materiales usados en las renovaciones de edificios.

Requisitos

BO&M, EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE DATOS, HOSPEDAJE, LOGÍSTICA
(ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN)

IMPLANTACIÓN

Ninguna

EFICIENCIA

Opción 1. Productos y Materiales (1 punto)

Comprar al menos un 50%, por coste, de todos los materiales de mantenimiento y renovación que cumplan al menos uno de los criterios siguientes. Incluir productos especificados en el Prerrequisito MR Política de Mantenimiento y Renovación de Instalaciones. No hay un alcance mínimo del trabajo de renovación o nueva construcción requerido para este crédito. Cada compra puede recibir crédito para cada criterio cumplido.

- *Contenido en reciclados.* El contenido en reciclados es la suma del contenido en reciclados post-consumidor más la mitad del contenido en reciclados pre-consumidor
- *Productos de madera.* Los productos de madera deben ser certificados por el Consejo Regulador de Bosques (FSC) o el equivalente aprobado por el USGBC.
- *Materiales con base biológica.* Los productos con base biológica deben cumplir la Norma de Agricultura Sostenible de la Red de Agricultura Sostenible. Las materias primas con base biológica se deben comprobar usando el Método de Ensayo D6866 de ASTM y tienen que ser legalmente recogidas, tal como definan los países exportadores e importadores. Excluir productos de piel tales como cuero y otros materiales procedentes de la piel de animales.
- *Reutilización de materiales.* La reutilización incluye productos recuperados, rehabilitados o reutilizados.
- *Responsabilidad extendida al productor.* Productos adquiridos a un fabricante (productor) que participe en un programa de responsabilidad extendida al productor o sea directamente responsable de la responsabilidad extendida al productor. Los productos que cumplen los criterios de responsabilidad extendida al productor se valoran al 50% de su coste.
- *Índice GreenScreen v1.2.* Productos que tienen componentes químicos completamente inventariados hasta 100 ppm que no presentan riesgos de Índice 1:
 - Si los componentes están evaluados con el GreenScreen List Translator, valorar estos productos al 100% del coste.

- ▶ Si todos los componentes están catalogados en una Evaluación de GreenScreen completa, valorar estos productos al 150% del coste.
- *Certificado Cuna-a-Cuna (Cradle to Cradle)*. Los productos de uso final se certifican Cuna-a-Cuna. Los productos se valoran como sigue:
 - ▶ Cuna-a-Cuna v2 Oro: 100% del coste
 - ▶ Cuna-a-Cuna v2 Platino: 150% del coste
 - ▶ Cuna-a-Cuna v3 Plata: 100% del coste
 - ▶ Cuna-a-Cuna v3 Oro o Platino: 150% del coste
- *Vía de Cumplimiento Alternativa Internacional - Optimización REACH*. Productos de uso final y materiales que no contienen sustancias que cumplan los criterios REACH para sustancias de muy alto riesgo. Si el producto no contiene ingredientes de la lista de Autorización o la lista de Candidatos REACH, valorarlos al 100% del coste.
- *Optimización de la Cadena de Suministro de Fabricantes de Productos*. Usar productos para el edificio que:
 - ▶ Procedan de fabricantes de productos que estén comprometidos en programas validados y sólidos de seguridad, salud, peligros y riesgos que documenten como mínimo el 99% (por peso) de los componentes usados para fabricar el producto o el material de construcción, y
 - ▶ Procedan de fabricantes de productos con una verificación independiente por tercera parte de su cadena de suministro que verifique como mínimo que:
 - Existen procesos para comunicar y priorizar con transparencia los componentes químicos a lo largo de la cadena de suministro de acuerdo con una información disponible sobre peligros, exposición y usos para identificar aquellos que requieren una evaluación más detallada.
 - Existen procesos para identificar, documentar y comunicar información sobre salud, seguridad y características medioambientales de los componentes químicos.
 - Existen procesos para implantar medidas para gestionar la salud, seguridad y peligros y riesgos medioambientales de los componentes químicos.
 - Existen procesos para optimizar los impactos en salud, seguridad y medioambiente cuando se diseñan y mejoran los componentes químicos.
 - Existen procesos para comunicar, recibir y evaluar la seguridad de los componentes químicos y administrar la información a lo largo de la cadena de suministro.
 - La información sobre seguridad y salud y tutela de producto sobre los componentes químicos está públicamente disponible a lo largo de todos los puntos de la cadena de suministro.
- *Bajas emisiones de compuestos orgánicos volátiles (COV)*. Los siguientes productos deben ser inherentemente no emisores o bien ser comprobados para demostrar que cumplen el Método Estándar V1.1.-2010 del Departamento de Salud Pública de California, usando el escenario de exposición aplicable. El escenario por defecto es el que corresponde a un despacho privado; el mobiliario de aulas puede usar el escenario de aulas en centros educativos. Tanto las declaraciones de cumplimiento de productos de parte como de tercera parte deben seguir las directrices de CDPH SM V1.1-2010, Sección 8. Las organizaciones que certifican las declaraciones de los fabricantes deben estar acreditadas bajo ISO 65. Los laboratorios que realizan los ensayos debe estar acreditados bajo ISO/IEC 17025 para los métodos de ensayo que utilizan. Los proyectos fuera de U.S. pueden usar (1) el Método Estándar CDPH o (2) el Método alemán Esquema de Evaluación y Ensayos AgBB (2010). Ensayar los productos con (1) ISO 16000-3: 2010; ISO 16000-6: 2011; ISO 16000-9: 2006; ISO 16000-11: 2006; o (2) el Método de Ensayo DIBt (2010). Los proyectos en U.S. deben seguir el Método Estándar CDPH.
 - ▶ aislamiento térmico y acústico
 - ▶ materiales y acabados de suelos
 - ▶ materiales y acabados de techos
 - ▶ materiales y acabados de paredes
- *Requisitos de contenido en COV para productos aplicados en húmedo*. Además de cumplir los requisitos generales par las emisiones de COV (arriba), los productos aplicados en húmedo no deben contener excesivos niveles de COV para mantener la salud de los instaladores y otros trabajadores expuestos a estos productos. Para demostrar cumplimiento un producto o capa de producto debe cumplir los siguientes requisitos según sea aplicable. La revelación del contenido en COV debe estar presentada por el fabricante. Los ensayos deben seguir el método especificado en la regulación aplicable.
 - ▶ Todas las pinturas y recubrimientos aplicados en húmedo deben cumplir los límites de COV de la Junta de Recursos del Aire de California (CARB) 2007, Medidas de Control Sugeridas (SCM) para Recubrimientos Arquitectónicos, o la Regla 1113 del Distrito de Gestión de la Calidad del Aire de la Costa Sur (SCAQMD) con efecto el 3 de Junio de 2011.

- ▶ Todos los adhesivos y sellantes aplicados en húmedo deben cumplir los requisitos de contenido químico de la Regla 1168 de SCAQMD del 1 de Julio de 2005, Aplicaciones de Adhesivos y Sellantes. Las provisiones de la Regla 1168 de SCAQMD no se aplican a adhesivos y sellantes sujetos a regulaciones nacionales o regionales de COV en productos para el consumidor.
- ▶ Para proyectos fuera de U.S., todas las pinturas, recubrimientos, adhesivos y sellantes aplicados en húmedo deben cumplir los requisitos técnicos de las regulaciones anteriores o bien las regulaciones de control de COV nacionales como la Directiva Europea de Pinturas Decorativas (2004/42/EC), los Límites de Concentración de COV para Recubrimientos Arquitectónicos canadiense, o la Regulación del Control de Contaminación del Aire por COV de Hong Kong.
- ▶ Si la regulación aplicable requiere la substracción de componentes exentos, cualquier contenido intencionadamente añadido de componentes exentos mayor de un 1% en peso por masa (componentes exentos totales) debe ser desvelado.
- ▶ Si un producto no se puede comprobar razonablemente como se especifica antes, los ensayos de contenido en COV deben cumplir ASTM D2369-10; ISO 11890, parte 1; ASTM D6886-03; o ISO 11890-2.
- ▶ Para proyectos en U.S., el cloruro de metileno y el percloroetileno no se pueden añadir intencionadamente en pinturas, recubrimientos, adhesivos o sellantes.
- *Bajas emisiones de formaldehído.* La cabinetería hecha a medida y la carpintería arquitectónica que contiene madera compuesta debe ser construida con materiales que documenten tener bajas emisiones de formaldehído que cumplan los requisitos CARB para resinas con formaldehído de ultra baja emisión (ULEF) o resinas sin formaldehído añadido. La carpintería arquitectónica recuperada o reutilizada de más de un año de antigüedad en el momento de la ocupación se considera cumplidora, siempre que cumpla los requisitos de pinturas, recubrimientos, adhesivos y sellantes aplicados en cualquier lugar.
- *Programa aprobado por USGBC.* Productos que cumplan los criterios de optimización de productos de construcción aprobados por USGBC.

Para los cálculos del crédito, los productos extraídos, fabricados y comprados dentro de un radio de 160 km (100 millas) del proyecto se valoran al 200% de su coste básico de contribución.

Y/O

Opción 2. Mobiliario (1 punto)

Comprar al menos el 75%, por coste, del mobiliario y los accesorios que cumplan uno o más de los siguientes criterios. Cada compra puede recibir crédito por cada criterio cumplido.

- *Contenido en reciclados.* El contenido en reciclados es la suma del contenido en reciclados post-consumidor más la mitad del contenido en reciclados pre-consumidor
- *Productos de madera.* Los productos de madera deben ser certificados por el Consejo Regulador de Bosques (FSC) o el equivalente aprobado por el USGBC.
- *Materiales con base biológica.* Los productos con base biológica deben cumplir la Norma de Agricultura Sostenible de la Red de Agricultura Sostenible. Las materias primas con base biológica se deben comprobar usando el Método de Ensayo D6866 de ASTM y tienen que ser legalmente recogidas, tal como definan los países exportadores e importadores. Excluir productos de piel tales como cuero y otros materiales procedentes de la piel de animales.
- *Reutilización de materiales.* La reutilización incluye productos recuperados, rehabilitados o reutilizados.
- *Responsabilidad extendida al productor.* Productos adquiridos a un fabricante (productor) que participe en un programa de responsabilidad extendida al productor o sea directamente responsable de la responsabilidad extendida al productor. Los productos que cumplen los criterios de responsabilidad extendida al productor se valoran al 50% de su coste.
- *Índice GreenScreen v1.2.* Productos que tienen componentes químicos completamente inventariados hasta 100 ppm que no presentan riesgos de Índice 1:
 - ▶ Si los componentes están evaluados con el GreenScreen List Translator, valorar estos productos al 100% del coste.
 - ▶ Si todos los componentes están catalogados en una Evaluación de GreenScreen completa, valorar estos productos al 150% del coste.
- *Certificado Cuna-a-Cuna (Cradle to Cradle).* Los productos de uso final se certifican Cuna-a-Cuna. Los productos se valoran como sigue:
 - ▶ Cuna-a-Cuna v2 Oro: 100% del coste

- ▶ Cuna-a-Cuna v2 Platino: 150% del coste
 - ▶ Cuna-a-Cuna v3 Plata: 100% del coste
 - ▶ Cuna-a-Cuna v3 Oro o Platino: 150% del coste
- *Vía de Cumplimiento Alternativa Internacional - Optimización REACH*. Productos de uso final y materiales que no contienen sustancias que cumplan los criterios REACH para sustancias de muy alto riesgo. Si el producto no contiene ingredientes de la lista de Autorización o la lista de Candidatos REACH, valorarlos al 100% del coste.
- *Optimización de la Cadena de Suministro de Fabricantes de Productos*. Usar productos para el edificio que:
 - ▶ Procedan de fabricantes de productos que estén comprometidos en programas validados y sólidos de seguridad, salud, peligros y riesgos que documenten como mínimo el 99% (por peso) de los componentes usados para fabricar el producto o el material de construcción, y
 - ▶ Procedan de fabricantes de productos con una verificación independiente por tercera parte de su cadena de suministro que verifique como mínimo que:
 - Existen procesos para comunicar y priorizar con transparencia los componentes químicos a lo largo de la cadena de suministro de acuerdo con una información disponible sobre peligros, exposición y usos para identificar aquellos que requieren una evaluación más detallada.
 - Existen procesos para identificar, documentar y comunicar información sobre salud, seguridad y características medioambientales de los componentes químicos.
 - Existen procesos para implantar medidas para gestionar la salud, seguridad y peligros y riesgos medioambientales de los componentes químicos.
 - Existen procesos para optimizar los impactos en salud, seguridad y medioambiente cuando se diseñan y mejoran los componentes químicos.
 - Existen procesos para comunicar, recibir y evaluar la seguridad de los componentes químicos y administrar la información a lo largo de la cadena de suministro.
 - La información sobre seguridad y salud y tutela de producto sobre los componentes químicos está públicamente disponible a lo largo de todos los puntos de la cadena de suministro.
- *Bajas emisiones de compuestos orgánicos volátiles (COV)*. Los productos se han debido ensayar siguiendo el Método Estándar M7.1-2011 de ANSI/BIFMA, y deben cumplir el Estándar de Sostenibilidad para Muebles de ANSI/BIFMA e3-2011, Secciones 7.6.1 (valorado al 50% del coste) o 7.6.2 (valorado al 100% del coste), usando el planteamiento de modelización de la concentración o el planteamiento del factor de emisiones. Para mobiliario de aulas, usar el modelo estándar de aulas en centros educativos Método Estándar CDPH v1.1 El mobiliario recuperado y reutilizado de más de un año de antigüedad se considera cumplidor, siempre que cumpla los requisitos de pinturas, recubrimientos, adhesivos y sellantes aplicados en cualquier lugar.
- *Programa aprobado por USGBC*. Otros programas aprobados por USGBC que cumplan los criterios de extracción de liderazgo.

Para los cálculos del crédito, los productos extraídos, fabricados y comprados dentro de un radio de 160 km (100 millas) del proyecto se valoran al 200% de su coste básico de contribución.

O

Opción 3. No hay Alteraciones ni Compra de Mobiliario (1 punto)

No hacer alteraciones en el espacio del edificio y no comprar mobiliario.

CRÉDITO MR: GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS - CONTINUA

BO&M

2 Puntos

Este crédito se aplica a:

- Edificios Existentes: Operación y Mantenimiento (2 puntos)
- BO&M Educativo (2 puntos)
- BO&M Superficies Comerciales (2 puntos)
- BO&M Centros de Datos (2 puntos)
- BO&M Hospedaje (2 puntos)
- BO&M Logística (Almacenes y Centros de Distribución) (2 puntos)

Propósito

Reducir los residuos generados por los ocupantes del edificio y transportados y depositados en vertederos e incineradoras.

Requisitos

BO&M, EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE DATOS, HOSPEDAJE, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN)

IMPLANTACIÓN

Ninguna

EFICIENCIA

Mantener un programa de reducción y reciclaje de residuos que reutilice, recicle o composte lo siguiente:

- al menos el 50% de los residuos continuos como se especifica en el Prerrequisito MR: Compras Continuas y Política de Residuos (por peso o por volumen); y
- al menos el 75% de los residuos de bienes duraderos como se especifica en el Prerrequisito MR Compras Continuas y Política de Residuos (por peso, volumen o valor de sustitución).

Además, eliminar con seguridad lo siguiente:

- todas las pilas descartadas; y
- todas las bombillas que contienen mercurio.

SOLO EDUCATIVO

Las escuelas primarias pueden excluir los residuos orgánicos de los cálculos de eficiencia finales del flujo total de residuos del edificio cumpliendo los dos requisitos siguientes:

- Proporcionar documentación de que los servicios de compostaje de residuos orgánicos no están disponibles en la región o no son económicamente viables, en función del centro educativo o el presupuesto operativo del distrito para la gestión de residuos sólidos.
- Durante el período de eficiencia, implantar un programa de concienciación que fomente en los ocupantes la reducción de los residuos orgánicos. Los programas cumplidores deben incluir al menos dos de los siguientes elementos:
 - a. anuncios en servicios de comedor y áreas de cafetería;
 - b. formación de los empleados en servicios de alimentación para la reducción de residuos en la preparación de alimentos y elección de los menús para reducir los residuos orgánicos potenciales; y
 - c. actividades extracurriculares u organizaciones de estudiantes que promuevan la concienciación de los beneficios ambientales asociados con el compostaje de residuos orgánicos.

CRÉDITO MR: GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS - MANTENIMIENTO Y RENOVACIÓN DE INSTALACIONES

BO&M

2 Puntos

Este crédito se aplica a:

- Edificios Existentes: Operación y Mantenimiento (2 puntos)
- BO&M Educativo (2 puntos)
- BO&M Superficies Comerciales (2 puntos)
- BO&M Centros de Datos (2 puntos)
- BO&M Hospedaje (2 puntos)
- BO&M Logística (Almacenes y Centros de Distribución) (2 puntos)

Propósito

Desviar los escombros de construcción, renovación y demolición de vertederos e incineradoras y recuperar y reciclar los materiales reutilizables.

Requisitos

BO&M, EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE DATOS, HOSPEDAJE, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN)

IMPLANTACIÓN

Ninguna

EFICIENCIA

Desviar al menos el 75% de los residuos (por peso o volumen) generados por las actividades de mantenimiento y renovación de instalaciones de su traslado a vertederos e incineradoras. Incluir los elementos del edificio básico como se especifica en el Prerrequisito MR Política de Mantenimiento y Renovación de Instalaciones.

Excluir mobiliario y accesorios que intervengan en la salud humana (mohos) así como componentes que no se consideran elementos del edificio básico: mecánicos, eléctricos y de fontanería y especialmente elementos como ascensores.

CALIDAD AMBIENTAL INTERIOR (CAI)

PRERREQUISITO CAI: MÍNIMA EFICIENCIA DE LA CALIDAD DEL AIRE INTERIOR Requerido

BO&M

Este prerrequisito se aplica a:

- Edificios Existentes: Operación y Mantenimiento
- BO&M Educativo
- BO&M Superficies Comerciales
- BO&M Centros de Datos
- BO&M Hospedaje
- BO&M Logística (Almacenes y Centros de Distribución)

Propósito

Contribuir al confort y al bienestar de los ocupantes del edificio estableciendo unos estándares mínimos de calidad del aire interior (CAI).

Requisitos

BO&M, EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE DATOS, HOSPEDAJE, LOGÍSTICA
(ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN)

IMPLANTACIÓN

Cada unidad de tratamiento de aire en el edificio debe cumplir el Caso 1 o el Caso 2. Si algunas unidades pueden proporcionar el caudal de aire requerido por el Caso 1 y otras no, aquellas que pueden deben hacerlo.

Espacios Ventilados Mecánicamente

Para espacios ventilados mecánicamente (y sistemas de modo mixto cuando la ventilación mecánica está activada), elegir una de las siguientes opciones:

Caso 1. Sistemas Capaces de Cumplir las Tasas de Caudal de Aire Exterior Requeridas

Opción 1. Estándar ASHRAE 62.1-2010

Modificar o mantener cada toma de aire exterior, ventilador de suministro de aire y sistema de distribución de la ventilación para cumplir las tasas de caudal de aire de entrada desde el exterior, usando el procedimiento de tasa de ventilación de ASHRAE 62.1-2010 Secciones 4-7, Ventilación para una Aceptable Calidad del Aire Interior (con erratas), o norma local equivalente, la que sea más restrictiva.

Opción 2. Estándares EN 15251-2007 y EN 13779-2007 de CEN

Los proyectos fuera de U.S. pueden cumplir en su lugar los requisitos mínimos de aire exterior del Anejo B del Estándar EN 15251-2007 del Comité Europeo de Normalización (CEN), Parámetros de Entrada del Ambiente Interior para diseño y valoración de la eficiencia energética de edificios, dirigidos a la calidad del aire interior, ambiente térmico, iluminación y acústica; y cumplir los requisitos del Estándar EN 13779-2007, Ventilación para edificios no residenciales, Requisitos de eficiencia para sistemas de ventilación y acondicionamiento de habitaciones, excluyendo la Sección 7.3; Ambiente térmico; 7.6, Ambiente acústico; A.16; y A.17.

Caso 2. Sistemas Incapaces de Cumplir las Tasas de Caudal de Aire Exterior Requeridas

Si no es viable cumplir las tasas de caudal de aire exterior debido a restricciones físicas del sistemas de ventilación existente, completar una evaluación de ingeniería de la tasa máxima de entrega de aire exterior del sistema,. Suministrar el máximo posible para alcanzar el punto de consigna mínimo en el Caso 1 y no menos de 5 litros por segundo (10 pies cúbicos por minuto) de aire exterior por persona.

Espacios Ventilados de Forma Natural

Para espacios ventilados de forma natural (y sistemas de modo mixto cuando la ventilación mecánica está desactivada), determinar la apertura mínima para el aire exterior y los requisitos de configuración del espacio usando el procedimiento de ventilación natural del Estándar 62.1-2010 de ASHRAE u otra local equivalente, la que sea más restrictiva. Confirmar que la ventilación natural es una estrategia eficaz para el edificio siguiendo el diagrama de flujo de la Figura 2.8 en el Manual de Aplicaciones AM 10, Marzo 2005, de CIBSE (Chartered Institution of Building Services Engineers), Ventilación Natural en Edificios No Residenciales, y cumplir los requisitos del Estándar 62.1-2010 Sección 4 de ASHRAE, o una norma local equivalente, la que sea más restrictiva.

Todos los Espacios

El procedimiento de calidad del aire interior definido en el Estándar 62.1-2010 de ASHRAE no puede ser utilizado para cumplir este prerrequisito.

EFICIENCIA

Mostrar el cumplimiento a través de medidas tomadas a nivel del sistema durante los cinco años siguientes al final del período de eficiencia.

Implantar y mantener un programa de mantenimiento del sistema CVAC en función de ASHRAE 62.1-2010., Sección 8 o una norma local equivalente, la que sea más restrictiva, para asegurar la operación y mantenimiento apropiados de los componentes CVAC en lo que se refiere a la introducción de aire exterior y extracción de aire interior.

PRERREQUISITO CAI: CONTROL DEL HUMO DEL TABACO EN EL AMBIENTE

Requerido

BO&M

Este prerrequisito se aplica a:

- Edificios Existentes: Operación y Mantenimiento
- BO&M Educativo
- BO&M Superficies Comerciales
- BO&M Centros de Datos
- BO&M Hospedaje
- BO&M Logística (Almacenes y Centros de Distribución)

Propósito

Prevenir o minimizar la exposición de los ocupantes del edificio, las superficies interiores y los sistemas de distribución del aire de ventilación al humo de tabaco ambiental.

Requisitos

BO&M , EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE DATOS, HOSPEDAJE, LOGÍSTICA
(ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN)

IMPLANTACIÓN

Prohibir fumar dentro del edificio.

Prohibir fumar fuera del edificio excepto en áreas designadas para fumadores situadas al menos a 7,5 metros (25 pies) de todas las entradas, tomas de aire del exterior y ventanas operables. También se debe prohibir fumar fuera de los límites de la propiedad en espacios usados para propósitos de negocio.

Si no se puede implantar el requisito de prohibir fumar dentro de 7,5 metros (25 pies) debido a distintos códigos, entregar documentación sobre estas regulaciones.

Se deben colocar señales a 3 metros (10 pies) de todas las entradas del edificio indicando la política de prohibición de fumar.

SOLO RESIDENCIAL

Opción 1. No fumar

Cumplir los requisitos anteriores.

O

Opción 2. Compartimentación de las Áreas donde se Permite Fumar

Prohibir fumar dentro de todas las áreas comunes del edificio. La prohibición se debe comunicar en los contratos de alquiler o leasing o en los convenios y restricciones de asociaciones cooperativas o comunidades de propietarios. Tomar medidas para que se cumpla.

Prohibir fumar fuera del edificio excepto en áreas destinadas a tal efecto situadas al menos a 7,5 metros (25 pies) de todas las entradas, entradas de aire exterior y ventanas operables. La política de no fumar también se aplica a espacios fuera del límite de la propiedad usados con propósito de negocio.

Si los requisitos para prohibir fumar dentro de los 7,5 metros (25 pies) no se pueden implantar debido a distintos códigos, presentar documentación sobre estas regulaciones.

Se deben colocar señales a 3 metros (10 pies) de las entradas del edificio indicando la política de prohibición de fumar.

Cada unidad debe estar compartimentada para prevenir pérdidas excesivas entre unidades:

- Poner burletes en todas las puertas exteriores y ventanas operables en las unidades residenciales para minimizar las pérdidas hacia el exterior.
- Poner burletes en todas las puertas que conducen desde las unidades residenciales hasta los vestíbulos comunes.
- Minimizar las vías incontroladas que puedan transferir humo y otros contaminantes del aire interior entre las unidades residenciales sellando las penetraciones en las paredes, techos y suelos y sellando también los patinillos (incluyendo patinillos de compañías de servicios públicos, vertederos de basuras, conductos de correos y huecos de ascensores) adyacentes a las unidades.
- Demostrar unas pérdidas máximas del cerramiento de 2,54 litros por segundo por metro cuadrado (0,50 pies cúbicos por minuto por pie cuadrado) a 50 Pa (ej.: todas las superficies que rodean el apartamento, incluyendo paredes exteriores y muros de partición, suelos y techos) o establecer una línea base para una mejora futura del 30%.

EDUCATIVO

Prohibir fumar en la parcela.

Se deben colocar señales a 3 metros (10 pies) de las entradas del edificio indicando la política de prohibición de fumar.

EFICIENCIA

BO&M, EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE DATOS, HOSPEDAJE, LOGÍSTICA
(ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN)

Nada

SOLO RESIDENCIAL

Demostrar periódicamente (al menos una vez cada cinco años) unas pérdidas máximas del cerramiento de 2,54 litros por segundo por metro cuadrado (0,50 pies cúbicos por minuto por pie cuadrado) a 50 Pa (ej.: todas las superficies que rodean al apartamento, incluyendo paredes exteriores y particiones, suelos y techos).

Los proyectos que no cumplen los requisitos de pérdidas pueden demostrar una mejora del 30% sobre la línea base más reciente. La medición actual establece la nueva línea base.

PRERREQUISITO CAI: POLÍTICA DE LIMPIEZA SOSTENIBLE

Requerido

BO&M

Este prerrequisito se aplica a:

- Edificios Existentes: Operación y Mantenimiento
- BO&M Educativo
- BO&M Superficies Comerciales
- BO&M Centros de Datos
- BO&M Hospedaje
- BO&M Logística (Almacenes y Centros de Distribución)

Propósito

Reducir los niveles de contaminantes químicos, biológicos y partículas que pueden comprometer la calidad del aire, la salud humana, los acabados del edificio, los sistemas del edificio y el medio ambiente.

Requisitos

BO&M, EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE DATOS, HOSPEDAJE, LOGÍSTICA
(ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN)

Opción 1. Política de Limpieza Sostenible dentro de la Empresa

IMPLANTACIÓN

Disponer de una política de limpieza sostenible para el edificio y la parcela dirigida a los créditos de limpieza sostenible, los objetivos y estrategias y el personal como se indica abajo. Como mínimo, la política debe cubrir los procedimientos, materiales y servicios bajo el control de la dirección del edificio y la parcela e incluir la organización responsable de la limpieza de los mismos.

Afrontar los requisitos de los siguientes créditos:

- Crédito CAI: Limpieza Sostenible - Compra de Productos y Materiales de Limpieza
- Crédito CAI: Limpieza Sostenible - Equipos de Limpieza

Objetivos y Estrategias

- Establecer unos procedimientos operativos estándar para averiguar cómo un sistema de limpieza y mantenimiento eficaz de suelos y moquetas puede ser usado, gestionado y auditado de forma consistente.
- Procurar la protección de los ocupantes vulnerables del edificio durante la limpieza.
- Procurar la elección y uso apropiados de desinfectantes y germicidas.
- Desarrollar directrices para la manipulación y almacenamiento seguros de los productos químicos de limpieza usados en el edificio, incluyendo un plan para gestionar los derrames peligrosos y los incidentes por mal manejo de productos.
- Desarrollar objetivos y estrategias para reducir la toxicidad de los productos químicos usados en lavandería, lavado y desinfección y otras actividades de limpieza.
- Desarrollar objetivos y estrategias para promover la conservación de energía, agua y productos químicos usados para la limpieza.
- Desarrollar estrategias para promover y mejorar la higiene de las manos.

Personal

- Desarrollar requisitos para el personal de mantenimiento. Preparar específicamente un plan de contingencia para gestionar los recortes de personal en variedad de condiciones para asegurar que se cumplen los servicios básicos de limpieza y están atendidas las necesidades críticas de limpieza.

Incluir un proceso para obtener información y observar la reacción de ocupantes y personal de limpieza después de haber implantado los planes de contingencia.

- Determinar los tiempos y frecuencia de la formación del personal de mantenimiento en los peligros de uso, eliminación y reciclado de productos químicos de limpieza, equipos de dispensación y embalajes.

EFICIENCIA

Implantar un programa de limpieza de alta eficiencia en función de la política citada y hacer un seguimiento de los objetivos asociados con dicha política.

Opción 2. Servicio de Limpieza Certificado

IMPLANTACIÓN

Ninguna

EFICIENCIA

Limpiar el edificio con un proveedor de servicios de limpieza, con personal de limpieza del propio edificio o un contratista del servicio, certificado por:

- Estándar Medioambiental de Green Seal para Servicios de Limpieza Comerciales (GS-42); o
- Estándar de Gestión de la Industria de Limpieza de la Asociación Internacional de Suministros Sanitarios (ISSA) para Edificios Sostenibles (CIMS_GB); o
- Equivalente local para proyectos fuera de U.S. Confirmar que el edificio o el contratista fue auditado por una tercera parte en los 12 meses siguientes al final del período de eficiencia.

Además, el contratista de limpieza debe desarrollar objetivos y estrategias para promover la conservación de energía, agua y productos químicos usados en la limpieza del edificio.

CRÉDITO CAI: PROGRAMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

BO&M

2 Puntos

Este crédito se aplica a:

- Edificios Existentes: Operación y Mantenimiento (2 puntos)
- BO&M Educativo (2 puntos)
- BO&M Superficies Comerciales (2 puntos)
- BO&M Centros de Datos (2 puntos)
- BO&M Hospedaje (2 puntos)
- BO&M Logística (Almacenes y Centros de Distribución) (2 puntos)

Propósito

Mantener el bienestar de los ocupantes previniendo y corrigiendo los problemas de calidad del aire interior.

Requisitos

BO&M , EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE DATOS, HOSPEDAJE, LOGÍSTICA
(ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN)

IMPLANTACIÓN

Desarrollar e implantar un programa de gestión de la calidad del aire interior (CAI) en función del Modelo de Formación y Valoración del Edificio para la Calidad del Aire Interior de EPA (I-BEAM). Incluir el programa de gestión CAI en los requisitos de las instalaciones existentes y el Plan de operación y mantenimiento.

EFICIENCIA

Realizar una auditoría I-BEAM al menos una vez cada cinco años y revisar el programa de gestión de CAI según sea apropiado.

CRÉDITO CAI: ESTRATEGIAS MEJORADAS DE CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

BD&C

1-2 Puntos

Este crédito se aplica a:

- Edificios Existentes: Operación y Mantenimiento (1 - 2 puntos)
- BO&M Educativo (1 - 2 puntos)
- BO&M Superficies Comerciales (2 puntos)
- BO&M Centros de Datos (1 - 2 puntos)
- BO&M Hospedaje (1 - 2 puntos)
- BO&M Logística (Almacenes y Centros de Distribución) (1 - 2 puntos)

Propósito

Fomentar el confort, el bienestar y la productividad de los ocupantes mejorando la calidad del aire interior.

Requisitos

BO&M, EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE DATOS, HOSPEDAJE, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN)

Opción 1. Sistemas de Control en Vías de Entrada (1 punto)

IMPLANTACIÓN

Disponer de sistemas permanentes de control en vías de entrada al menos a lo largo de 3 metros (10 pies) en la dirección primaria de desplazamiento para capturar la suciedad y las partículas que entran al edificio a través de las entradas usadas habitualmente desde el exterior. Los sistemas de control en vías de entrada aceptables deben incluir sistemas permanentemente instalados de parrillas, rejillas, y ranuras que permitan la limpieza debajo de ellos, esteras desplegadas y otros materiales fabricados como sistemas de control de vías de entrada con una eficiencia equivalente o mejor. Mantener limpios todos los sistemas semanalmente.

SOLO LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN)

No se requiere que los edificios tengan sistemas de control en vías de entrada desde el exterior hacia muelles de carga o garajes, pero deben proporcionarlos entre estos espacios y las áreas de oficinas adyacentes.

EFICIENCIA

Confirmar que los sistemas de control en vías de entrada se han mantenido semanalmente.

Opción 2. Estrategias Mejoradas Adicionales de CAI (1 punto)

Cumplir los requisitos de al menos uno de los siguientes elementos

Filtración para Espacios Ventilados Mecánicamente

IMPLANTACIÓN

Cada sistema de ventilación que suministra aire exterior a los espacios ocupados debe tener filtros de partículas o dispositivos de limpieza de aire. Estos filtros o dispositivos deben cumplir uno de los requisitos de medios de filtración siguientes:

- valor mínimo de respuesta de eficiencia (MERV) de 13 o mayor, según el Estándar 52.2-2007 de ASHRAE;
- Clase F7 o mayor tal como define el Estándar EN 779-2002 de CEN, Filtros para Partículas del Aire para Ventilación General, Determinación de la Eficiencia de Filtración.

Establecer un horario regular para el mantenimiento y la sustitución de los medios de filtración según los intervalos recomendados por el fabricante.

SOLO CENTROS DE DATOS

Los requisitos anteriores para los medios de filtración solo se precisan para sistemas de ventilación que sirvan a espacios ocupados habitualmente.

EFICIENCIA

Seguir la programación para mantenimiento y sustitución de medios de filtración.

Monitores de Dióxido de Carbono

IMPLANTACIÓN

Disponer de monitores de CO₂ en todos los espacios densamente ocupados. Las habitaciones menores de 14 metros cuadrados (1500 pies cuadrados) están exentas. Los monitores de CO₂ deben estar a una altura entre 900 y 1.800 mm (3 y 6 pies) del suelo.

Configurar el sistema para generar una alarma visual para el operario del sistema si la concentración de CO₂ registrada por los sensores en alguna zona excede más de un 15% la correspondiente a la tasa mínima de aire exterior requerido en la sección de ventilación del Prerrequisito CAI Mínima Eficiencia de la Calidad del Aire Interior.

Comprobar y calibrar los sensores de CO₂ para tener una precisión de no menos de 75 ppm o el 5% de la lectura, lo que sea mayor.

EFICIENCIA

Los sensores se deben comprobar y calibrar al menos una vez cada cinco años o por recomendación del fabricante, lo que suponga un intervalo más corto.

Monitorizar los sensores de CO₂ con un sistema configurado para seguir las concentraciones de CO₂ en intervalos no mayores de 30 minutos.

Monitorización del Aire Exterior para Espacios Ventilados Mecánicamente

IMPLANTACIÓN

Para sistemas de volumen de aire variable, proporcionar un dispositivo de medición directa del caudal de aire exterior capaz de medir el caudal mínimo de la toma de aire exterior para al menos el 80% del caudal de aire exterior con una precisión de +/- 10% de la tasa mínima de caudal de aire exterior diseñada requerida en la sección de ventilación del Prerrequisito CAI Mínima Eficiencia de la Calidad del Aire Exterior. Una alarma debe indicar cuándo el valor del caudal de aire varía un 15% o más respecto al punto de consigna.

Para sistemas de volumen constante, equilibrar el caudal de aire exterior con la tasa mínima de caudal de aire exterior diseñada en la sección de ventilación del Prerrequisito CAI Mínima Eficiencia de la Calidad del Aire Interior o darle un valor mayor. Instalar un transductor de corriente en el ventilador de suministro, un interruptor de caudal o un dispositivo de monitorización similar.

EFICIENCIA

Calibrar todos los dispositivos de medida en el intervalo recomendado por el fabricante.

Monitorización del Aire Exterior para Espacios Ventilados de forma Natural

IMPLANTACIÓN

Proporcionar un dispositivo de medición directa del caudal de aire de extracción capaz de medir el caudal de aire de extracción con una precisión de +/- 10% de la tasa mínima de aire de extracción diseñada. Una alarma debe indicar cuándo los valores de caudal varían un 15% o más respecto al punto de consigna.

EFICIENCIA

Calibrar todos los dispositivos de medida en el intervalo recomendado por el fabricante.

Aperturas con Alarma para Espacios Ventilados de forma Natural

IMPLANTACIÓN

Proporcionar dispositivos de indicación automática en todas las aperturas previstas para cumplir los requisitos mínimos de apertura. Una alarma debe indicar cuándo alguna apertura está cerrada durante las horas de ocupación.

EFICIENCIA

Nada .

CRÉDITO CAI: CONFORT TÉRMICO

BO&M

1 Punto

Este crédito se aplica a:

- Edificios Existentes: Operación y Mantenimiento (1 punto)
- BO&M Educativo (1 punto)
- BO&M Superficies Comerciales (1 punto)
- BO&M Centros de Datos (1 punto)
- BO&M Hospedaje (1 punto)
- BO&M Logística (Almacenes y Centros de Distribución) (1 punto)

Propósito

Promover la productividad, el confort y el bienestar de los ocupantes proporcionando un confort térmico de calidad.

Requisitos

Cumplir los requisitos tanto para el diseño como para el control del confort térmico.

Diseño del Confort Térmico

BO&M , EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE DATOS, HOSPEDAJE, LOGÍSTICA
(ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN)

IMPLANTACIÓN

Disponer de un sistema para el seguimiento y la optimización continuos de los sistemas que regulan el confort y las condiciones interiores (temperatura del aire, temperatura radiante, humedad y velocidad del aire) en espacios ocupados.

Opción 1. ASHRAE 55-2010

Disponer de un sistema permanente de monitorización para asegurar la eficiencia continua del edificio según los criterios deseados de confort térmico, como se especifica en el Estándar ASHRAE 55-2010, Condiciones de Confort Térmico para la Ocupación Humana, Sección 5.2 o 5.3, con fe de erratas o una norma local equivalente.

O

Opción 2. Estándares ISO y CEN

Disponer de un sistema permanente de monitorización para asegurar la eficiencia continua del edificio según los criterios deseados de confort térmico, como se especifica en:

- ISO 7730-2005, Ergonomía del Ambiente Térmico, determinación e interpretación analíticas del confort térmico, usando cálculos de los índices PMV (Voto Medio Previsto) y PPD (Porcentaje Previsto de Insatisfacción) y los criterios locales de confort térmico; y
- Estándar EN 15251:2007, de CEN, Parámetros de Entrada del Ambiente Interior para el Diseño y la Valoración de la Eficiencia Energética de los Edificios, afrontando la calidad del aire interior, el ambiente térmico, la iluminación y la acústica, Sección A2.

SOLO CENTROS DE DATOS

Cumplir los requisitos anteriores para espacios habitualmente ocupados.

SOLO HOSPEDAJE

Se asume que las habitaciones de los huéspedes proporcionan unos controles de confort térmico adecuados y por tanto no están incluidas en los cálculos del crédito.

EFICIENCIA

El sistema de monitorización debe cumplir los siguientes requisitos:

- *Monitorización continua.* Monitorizar al menos la temperatura y la humedad del aire en espacios ocupados, a intervalos de muestra de 15 minutos o menos.
- *Comprobación periódica.* Monitorizar la velocidad del aire y la temperatura radiante en espacios ocupados. Se permite usar contadores manuales.
- *Alarmas.* Una alarma debe indicar las condiciones que requieren un ajuste o reparación del sistema.
- *Pronta reparación.* Especificar los procedimientos para los ajustes o reparaciones que se deben hacer en respuesta a los problemas identificados.
- *Calibración.* Todos los dispositivos de monitorización se deben calibrar dentro de los intervalos recomendados por el fabricante.

CRÉDITO CAI: ILUMINACIÓN INTERIOR

BO&M

1-2 Puntos

Este crédito se aplica a:

- Edificios Existentes: Operación y Mantenimiento (1 - 2 puntos)
- BO&M Educativo (1 - 2 puntos)
- BO&M Superficies Comerciales (2 puntos)
- BO&M Centros de Datos (1 - 2 puntos)
- BO&M Hospedaje (1 - 2 puntos)
- BO&M Logística (Almacenes y Centros de Distribución) (1 - 2 puntos)

Propósito

Promover la productividad, el confort y el bienestar de los ocupantes proporcionando una iluminación de alta calidad.

Requisitos

BO&M, EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE DATOS, HOSPEDAJE, LOGÍSTICA
(ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN)

IMPLANTACIÓN

Opción 1. Control de la Iluminación (1 punto)

Para al menos el 50% de los espacios con un solo ocupante, disponer de controles individuales de iluminación que permitan a los ocupantes ajustar la iluminación para adecuarse a las tareas y preferencias individuales, con al menos tres niveles o escenas de iluminación (encendido, apagado, nivel medio). El nivel medio está entre el 30% y el 70% del nivel máximo de iluminación (sin incluir las contribuciones de luz natural).

Para todos los espacios compartidos por varios ocupantes, cumplir todos los requisitos siguientes:

- Disponer de sistemas de control multizonales que permitan a los ocupantes ajustar la iluminación para cumplir las necesidades y preferencias del grupo, con al menos tres niveles o escenas de iluminación (encendido, apagado, medio)
- La iluminación de presentaciones o proyecciones deberá ser controlada por separado.
- Los controles automáticos o manuales se deben localizar en el mismo espacio que las luminarias controladas. La persona que opere los controles debe tener una línea directa de visión de las luminarias controladas.

SOLO HOSPEDAJE

Se asume que las habitaciones de los huéspedes proporcionan unos controles de iluminación adecuados y por tanto no están incluidas en los cálculos del crédito.

Y/O

Opción 2. Calidad de la Iluminación (1 punto)

Elegir cuatro de las siguientes estrategias:

- A. Para todos los espacios habitualmente ocupados, usar aparatos de iluminación con una iluminancia de menos de 2.500 cd/m² entre 45 y 90 grados respecto al nadir.
Se incluyen como excepciones las luminarias de baño de paredes adecuadamente enfocadas a las mismas, como se especifica en los datos del fabricante, aparatos de luz indirecta hacia arriba, si no hay visión hacia abajo de estas luces que iluminan hacia arriba desde un área habitualmente ocupada encima, y cualquier otra aplicación específica. (ej.: aparatos ajustables).

- B. Para el edificio entero, usar fuentes de luz con un Índice de Reproducción Cromática (CRI) 80 o mayor. Entre las excepciones se incluyen lámparas o aparatos específicamente diseñados para proporcionar iluminación coloreada para efectos especiales, iluminación de la parcela u otros usos específicos.
- C. Para al menos el 75% de la carga total de iluminación conectada, usar fuentes de luz que tengan una vida promedio (o L70 para fuentes LED) de al menos 24.000 horas (a tres horas por encendido, según sea aplicable).
- D. Usar iluminación solo directa cenital para el 25% o menos de la carga total de iluminación conectada para todos los espacios habitualmente ocupados.
- E. Para al menos el 90% de la superficie bruta construida habitualmente ocupada, cumplir o exceder los siguientes umbrales para la reflectancia media de las superficies ponderada con sus áreas: 85% para techos, 60% para paredes y 25% para suelos.
- F. Si el mobiliario está incluido en el alcance del trabajo, elegir acabados de mobiliario para cumplir o exceder los siguientes umbrales de reflectancia media de las superficies ponderada con sus áreas: 45% para superficies de trabajo y 50% para mamparas.
- G. Para al menos el 75% de la superficie bruta construida ocupada habitualmente, cumplir una relación media de iluminancia de la superficie de las paredes (excluyendo ventanales) frente a una iluminancia del plano medio de trabajo (o superficie de trabajo, si está definida) que no exceda 1:10. También se debe cumplir la estrategia E, estrategia F o demostrar una reflectancia media de las superficies ponderada con sus áreas de al menos 60% para paredes.
- H. Para al menos el 75% de la superficie bruta construida habitualmente ocupada, cumplir una relación media de iluminancia del techo (excluyendo ventanales) frente a una iluminancia de la superficie de trabajo que no exceda 1:10. También se debe cumplir la opción E, opción F o demostrar una reflectancia media de las superficies ponderada con sus áreas de al menos 85% para techos.

EFICIENCIA

Nada

CRÉDITO CAI: LUZ NATURAL Y VISTAS DE CALIDAD

BO&M

2-4 Puntos

Este crédito se aplica a:

- Edificios Existentes: Operación y Mantenimiento (2 - 4 puntos)
- BO&M Educativo (2 - 4 puntos)
- BO&M Superficies Comerciales (2 - 4 puntos)
- BO&M Centros de Datos (2 - 4 puntos)
- BO&M Hospedaje (2 - 4 puntos)
- BO&M Logística (Almacenes y Centros de Distribución) (2 - 4 puntos)

Propósito

Conectar a los ocupantes del edificio con el exterior, reforzando los ritmos circadianos y reduciendo el uso de iluminación eléctrica introduciendo luz natural y vistas en el espacio.

Requisitos

BO&M, EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE DATOS, HOSPEDAJE, LOGÍSTICA
(ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN)

IMPLANTACIÓN

Opción 1. Medición de la Luz Natural (2 puntos)

Conseguir niveles de iluminancia entre 300 y 3.000 lux para al menos el 50% de la superficie habitualmente ocupada.

Con muebles, aparatos y equipos colocados en su sitio, medir los niveles de iluminancia como sigue:

- Medir a la apropiada altura del plano de trabajo entre las 9 a.m. y las 3 p.m.
- Tomar una medida en cualquier mes habitualmente ocupado y una segunda medida como indica la Tabla 1.
- Para espacios mayores de 14 metros cuadrados (150 pies cuadrados), tomar medidas en una cuadrícula máxima de 3 metros (10 pies).
- Para espacios de 14 metros cuadrados (150 pies cuadrados) o menores, tomar medidas en una cuadrícula máxima de 900 mm (3 pies).

Tabla 1. Elección del momento oportuno para medir la iluminancia

<i>Si la primera medida se toma en...</i>	<i>tomar la segunda medida en ...</i>
Enero	Mayo - Septiembre
Febrero	Junio - Octubre
Marzo	Junio-Julio, Noviembre-Diciembre
Abril	Agosto - Diciembre
Mayo	Septiembre - Enero
Junio	Octubre - Febrero
Julio	Noviembre - Marzo
Agosto	Diciembre - Abril
Septiembre	Diciembre-Enero, Mayo-Junio

<i>Si la primera medida se toma en...</i>	<i>tomar la segunda medida en ...</i>
Octubre	Febrero - Junio
Noviembre	Marzo - Julio
Diciembre	Abril - Agosto

Y/O

Opción 2. Vistas de Calidad (2 puntos)

Conseguir una línea directa de visión hacia el exterior a través de un acristalamiento de visión en el 50% de toda la superficie bruta construida habitualmente ocupada. El acristalamiento de visión en el área de contribución debe proporcionar una imagen clara del exterior, no obstruida por tramas, fibras, cristales estampados o cristales tintados que distorsionen el equilibrio del color.

Además, el 50% de toda la superficie construida habitualmente ocupada debe tener al menos dos de las siguientes cuatro clases de vistas:

- múltiples líneas de visión al acristalamiento de visión en diferentes direcciones separadas al menos 90 grados;
- vistas que incluyan al menos dos de los siguientes elementos: (1) flora, fauna o cielo; (2) movimiento; y (3) objetos situados al menos a 7,5 metros (25 pies) del exterior del acristalamiento;
- vistas sin obstrucciones dentro de una distancia de tres veces la altura de la cabeza hasta el acristalamiento de visión; y
- vistas con un factor de visión 3 o mayor, tal como se define en “Ventanas y Oficinas: Un Estudio de la Eficiencia del Trabajador en la Oficina y el Ambiente Interior”.

Incluir en los cálculos las obstrucciones interiores permanentes. Los muebles móviles y las mamparas se deben excluir.

Se pueden usar las vistas hacia patios interiores para cumplir hasta el 30% de la superficie requerida.

SOLO LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN)

Para la parte de oficinas del edificio, cumplir los requisitos anteriores.

Para las partes de almacenes al por mayor, zonas de ventas y distribución del edificio, cumplir los requisitos anteriores en el 25% de la superficie construida habitualmente ocupada.

EFICIENCIA

Nada

CRÉDITO CAI: LIMPIEZA SOSTENIBLE - VALORACIÓN DE LA EFICACIA DE LA LIMPIEZA

BO&M

1 Punto

Este crédito se aplica a:

- Edificios Existentes: Operación y Mantenimiento (1 punto)
- BO&M Educativo (1 punto)
- BO&M Superficies Comerciales (1 punto)
- BO&M Centros de Datos (1 punto)
- BO&M Hospedaje (1 punto)
- BO&M Logística (Almacenes y Centros de Distribución) (1 punto)

Propósito

Reducir los niveles de contaminantes químicos, biológicos y de partículas que pueden comprometer la salud humana, los acabados y sistemas del edificio y el ambiente, implantando procedimientos de limpieza eficaces.

Requisitos

BO&M, EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE DATOS, HOSPEDAJE, LOGÍSTICA
(ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN)

IMPLANTACIÓN

Ninguna

EFICIENCIA

Implantar las estrategias establecidas en la política de limpieza sostenible de las instalaciones y realizar una inspección y monitorización rutinaria. La inspección debe verificar que las estrategias especificadas se han implantado y deben identificar las áreas con necesidades de mejora.

Además, dirigir una auditoría anual según el Liderazgo de APPA en las Directrices para el Personal de Limpieza de Instalaciones Educativas, o una norma local equivalente, la que sea más restrictiva, para determinar el nivel de apariencia de la instalación. Se debe obtener una puntuación de 2,5 o mayor.

CRÉDITO CAI: LIMPIEZA SOSTENIBLE - PRODUCTOS Y MATERIALES

BO&M

1 Punto

Este crédito se aplica a:

- Edificios Existentes: Operación y Mantenimiento (1 punto)
- BO&M Educativo (1 punto)
- BO&M Superficies Comerciales (1 punto)
- BO&M Centros de Datos (1 punto)
- BO&M Hospedaje (1 punto)
- BO&M Logística (Almacenes y Centros de Distribución) (1 punto)

Propósito

Reducir los efectos medioambientales de los productos de limpieza, productos de papel de limpieza desechables y bolsas de basura..

Requisitos

BO&M, EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE DATOS, HOSPEDAJE, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN)

IMPLANTACIÓN

Ninguna

EFICIENCIA

Comprar materiales y productos de limpieza sostenibles tales como acabados y decapantes para suelos, productos de limpieza de papel desechables y bolsas de basura. Incluir productos usados por el personal de la empresa y por proveedores de servicios subcontratados.

Al menos el 75%, por coste, de las compras anuales totales de estos productos deben cumplir al menos uno de los siguientes estándares.

Los productos de limpieza deben cumplir uno o más de los siguientes estándares u otros locales equivalentes para proyectos fuera de U.S.:

- Grean Seal GS-37, para limpiadores de uso general, cuartos de baño, cristal y moquetas usados para propósitos industriales e institucionales;
- UL EcoLogo 2792 para limpiar y quitar la grasa de los componentes;
- UL EcoLogo 2759 para limpiar superficies duras;
- UL EcoLogo 2795, para cuidado de moquetas y tapicerías;
- Grean Seal GS-40, para productos de cuidado de suelos industriales e institucionales;
- UL EcoLogo 2777 para cuidado de suelos duros;
- Diseño de EPA para el Estándar para Productos de Limpieza Más Segura del Programa Medioambiental; y/o
- Aparatos de limpieza que usan solo agua ionizada o electrolizada y tienen datos de eficiencia verificados por tercera parte equivalentes a los otros estándares mencionados antes (si el aparato está preparado para limpieza antimicrobiana, los datos de eficiencia deben demostrar una eficiencia comparable con la Oficina de EPA de Prevención de la Contaminación y Tóxicos y Diseño con requisitos medioambientales, según sea apropiado para patrones de uso y reclamos de marketing).

Los desinfectantes, pulidores de metal y otros productos no incluidos en los estándares anteriores deben cumplir uno o más de los siguientes estándares (o locales equivalentes para proyectos fuera de U.S.):

- UL EcoLogo 2798 para aditivos de digestión para limpieza y control del olor;

- UL EcoLogo 2791 para aditivos en desagües y cámaras de grasas;
- UL EcoLogo 2796 para aditivos de control del olor;
- Green Seal GS-52/53, para productos de limpieza especiales;
- Niveles máximos de COV permitidos por el Código de Regulaciones de California para una categoría específica de productos;
- Diseño EPA para el estándar del Programa de Medioambiente para productos de limpieza más seguros; y/o
- Dispositivos de limpieza que usan solo agua ionizada o electrolizada y tienen datos de eficiencia verificados por tercera parte equivalentes a los otros estándares mencionados antes (si el aparato está preparado para limpieza antimicrobiana, los datos de eficiencia deben demostrar una eficiencia comparable con la Oficina de EPA de Prevención de la Contaminación y Tóxicos y Diseño con requisitos medioambientales, según sea apropiado para patrones de uso y reclamos de marketing).

Los productos de limpieza de papel desechables y las bolsas de basura deben cumplir los requisitos mínimos de uno o más de los siguientes programas, o programas locales equivalentes para proyectos fuera de U.S.:

- Directrices Exhaustivas de Adquisiciones de EPA, para papel de limpieza;
- Green Seal GS-01, para pañuelos de papel, servilletas y toallas de papel;
- UL EcoLogo 175, para papel higiénico;
- UL EcoLogo 175, para toallas de manos;
- Productos de limpieza de papel derivados de recursos rápidamente renovables o hechos de fibras que no proceden de árboles;
- Certificación FSC, para adquisición de fibras;
- Directrices Exhaustivas de Adquisiciones EPA para contenedores de envases de plástico; y/o
- Requisitos de gestión integrada de residuos de California para contenedores de plásticos (Código de Regulaciones de California, título 14, Capítulo 4, Artículo 5 o Programa de Bolsas de Basura de Plástico con Contenido en Reciclados SABRC 42290-42297).

Los jabones y desinfectantes de manos deben cumplir uno o más de los siguientes estándares, u otros locales equivalentes fuera de U.S.:

- sin agentes antimicrobianos (diferentes a los usados como conservante) excepto cuando se requieran por códigos sanitarios y otras regulaciones, como en servicios de alimentación y cuidado de la salud);
- Green Seal GS-41, para limpiadores de manos industriales o institucionales;
- UL EcoLogo 2784 para limpiadores y jabones de manos;
- UL EcoLogo 2783 para desinfectantes de manos;
- Diseño de EPA para un estándar de un Programa Medioambiental para productos de limpieza más seguros.

Para proyectos fuera de U.S. se puede usar un programa de etiquetado ecológico de Tipo 1 tal como se define en ISO 14024: 1999 desarrollado por un miembro de la Red Global de Etiquetado Ecológico en lugar de los estándares de Green Seal o Etiquetado UL Ecolabel.

CRÉDITO CAI: LIMPIEZA SOSTENIBLE - EQUIPOS

BO&M

1 Punto

Este crédito se aplica a:

- Edificios Existentes: Operación y Mantenimiento (1 punto)
- BO&M Educativo (1 punto)
- BO&M Superficies Comerciales (1 punto)
- BO&M Centros de Datos (1 punto)
- BO&M Hospedaje (1 punto)
- BO&M Logística (Almacenes y Centros de Distribución) (1 punto)

Propósito

Reducir los contaminantes químicos, biológicos y de partículas procedentes de los equipos de limpieza eléctricos.

Requisitos

BO&M, EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE DATOS, HOSPEDAJE, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN)

IMPLANTACIÓN

Crear un inventario de los equipos interiores y exteriores existentes, incluyendo los que se han comprado por las empresas contratadas para el servicio de limpieza. Al menos el 40% de todos los equipos de limpieza eléctricos (comprados, alquilados o usados por los contratistas) deben cumplir los siguientes criterios. Para los equipos existentes que no cumplan estos criterios, desarrollar un plan progresivo de sustitución por productos preferibles medioambientalmente al final de su vida útil. Todos los equipos eléctricos deben tener las siguientes características:

- salvaguardas, como rodillos o amortiguadores de goma para evitar dañar las superficies del edificio;
- un diseño ergonómico para minimizar la vibración, el ruido y la fatiga del usuario, como se informe en el manual del usuario de acuerdo con ISO 5349-1 para las vibraciones de los brazos, ISO 2631-1 para la vibración de todo el cuerpo e ISO 11201 para la presión del sonido en los oídos del operario;
- según sea aplicable, pilas preferibles medioambientalmente (ej.: gel, fibra de vidrio absorbente, iones de litio) excepto en aplicaciones que requieren descargas rápidas y grandes cargas donde la eficiencia o la vida de las pilas se reduce por el uso de pilas estancas.

Las aspiradoras deben estar certificadas por el Sello de Aprobación/Programa de Aspiración por Vacío Etiqueta Verde del Instituto de Moquetas y Alfombras y funcionar con un nivel máximo de sonido de 70 dBA o menos de acuerdo con ISO 11201.

El equipo de extracción de moquetas, para una limpieza profunda restauradora, debe estar certificado por el Sello de Aprobación para Extractores para una Limpieza Profunda y el Sello de Aprobación del programa de Sistemas de Limpieza Profunda.

Los equipos eléctricos de mantenimiento de suelos deben tener aspiradoras, salvaguardas y otros dispositivos para capturar partículas finas, y deben funcionar con un nivel máximo de sonido de 70 dBA, de acuerdo con ISO 11201. Los equipos alimentados por propano deben tener una alta eficiencia, motores de bajas emisiones con convertidores catalíticos y silenciadores que cumplan los estándares de CARB o EPA para el tamaño específico del motor y deben funcionar con un nivel de sonido de 90 dBA o menos, de acuerdo con ISO 22201.

Las máquinas fregadoras automáticas deben estar equipadas con bombas de alimentación de velocidad variable y (1) dosificadores de productos químicos para optimizar el uso de fluidos de limpieza o (2) sistemas de control de la dilución de los productos químicos para ser rellenados. Alternativamente, las máquinas fregadoras pueden usar solo agua del grifo, sin productos de limpieza añadidos.

EFICIENCIA

Al menos el 40% de todos los equipos de limpieza eléctricos (comprados o usados por los contratistas) deben cumplir los criterios anteriores. Para los equipos existentes que no cumplan los criterios, desarrollar un plan progresivo por fases para ser sustituidos por productos preferibles medioambientalmente al final de su vida útil.

CRÉDITO CAI: GESTIÓN INTEGRADA DE PLAGAS

BO&M

2 Puntos

Este crédito se aplica a:

- Edificios Existentes: Operación y Mantenimiento (2 puntos)
- BO&M Educativo (2 puntos)
- BO&M Superficies Comerciales (2 puntos)
- BO&M Centros de Datos (2 puntos)
- BO&M Hospedaje (2 puntos)
- BO&M Logística (Almacenes y Centros de Distribución) (2 puntos)

Propósito

Minimizar los problemas de plagas y la exposición a los pesticidas.

Requisitos

BO&M EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE DATOS, HOSPEDAJE, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN)

IMPLANTACIÓN

Disponer de un plan de gestión integrada de plagas (GIP) para el edificio y sus terrenos dentro de los límites del proyecto. El plan GIP debe incluir los siguientes elementos:

- Identificación del equipo de GIP. Identificar los papeles en la gestión del edificio, los contratistas de la gestión de plagas, el personal de mantenimiento y las relaciones con los ocupantes del edificio.
- Provisiones para identificar y monitorizar las plagas. Especificar las inspecciones, la monitorización de las poblaciones de plagas y un sistema de informes que permita a los ocupantes, personal de mantenimiento y otras personas informar de la evidencia de infestaciones de plagas.
- Umbrales de acción para todas las plagas posibles en el edificio. Describir también un proceso para modificar los umbrales de acción, si es necesario, a través de una comunicación activa entre los ocupantes y el equipo de GIP.
- Medidas no químicas preventivas contra plagas, bien diseñadas junto con la estructura o implantadas como parte de las actividades de gestión de plagas.
- Métodos de control de plagas usados cuando se exceden los umbrales de actuación. Para cada plaga, recoger todos los métodos de control potenciales considerados y adoptar las opciones de menor riesgo, considerando los riesgos para el aplicador, los ocupantes del edificio y el medioambiente. El plan debe requerir preferentemente planteamientos no químicos, con pesticidas registrados aplicados solo si fallan los primeros planteamientos. Dar preferencia al uso de pesticidas de bajo riesgo según su toxicidad inherente y su exposición potencial. Si un pesticida no está en la categoría de bajo riesgo, documentar la razón.
- Un mecanismo para documentar los métodos de inspección, monitorización, prevención y control y para evaluar la eficacia del plan GIP. Especificar las métricas por las que se mide la eficiencia y describir el proceso de aseguramiento de la calidad para evaluar y verificar una implantación exitosa del plan.
- Una estrategia de comunicación entre el equipo de GIP y los ocupantes del edificio (para centros educativos, profesorado y personal). Esta estrategia debe incluir formación sobre el plan GIP, participación en la resolución de problemas, mecanismos de retroalimentación (ej.: sistema para registrar las quejas sobre plagas) y provisión para notificar las aplicaciones de pesticidas. Como mínimo, el gestor de las instalaciones debe notificar a cualquier ocupante o empleado del edificio que lo pregunte y debe poner un cartel en el lugar de la aplicación, que debe permanecer 24 horas. Las notificaciones deben incluir el nombre del pesticida, el número de registro de EPA, el lugar de tratamiento y la fecha de aplicación. Las aplicaciones de pesticidas de bajo riesgo no requieren

notificación. Para la aplicación de emergencia de un pesticida, se debe comunicar dentro de las 24 horas siguientes a su aplicación y dar una explicación de la emergencia.

EFICIENCIA

Implantar las estrategias establecidas en el plan GIP y evaluar el plan anualmente. Esta evaluación debe verificar que las estrategias especificadas en el plan GIP se han implantado e identificar las aplicaciones que no cumplen el plan.

Realizar una recogida de registros y la documentación requerida por el plan GIP. Mantener los registros de participación y las decisiones del equipo GIP así como las aplicaciones de pesticidas.

Un edificio cumple los requisitos si el servicio GIP se proporciona por un miembro certificado en buen estado de GreenPro, EcoWise o GreenShield, o un programa con estándares de GIP equivalentes, que cumpla los estándares del programa.

CRÉDITO CAI: ENCUESTA SOBRE CONFORT DE LOS OCUPANTES

BO&M

1 Punto

Este crédito se aplica a:

- Edificios Existentes: Operación y Mantenimiento (1 punto)
- BO&M Educativo (1 punto)
- BO&M Superficies Comerciales (1 punto)
- BO&M Centros de Datos (1 punto)
- BO&M Hospedaje (1 punto)
- BO&M Logística (Almacenes y Centros de Distribución) (1 punto)

Propósito

Valorar el confort de los ocupantes del edificio.

Requisitos

BO&M EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE DATOS, HOSPEDAJE, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN)

IMPLANTACIÓN

Ninguna.

EFICIENCIA

Realizar al menos una encuesta de confort de los ocupantes para recoger respuestas anónimas en relación con al menos los siguientes temas:

- acústica;
- limpieza del edificio;
- calidad del aire interior;
- iluminación; y
- confort térmico.

Las respuestas se deben recoger a partir de una muestra representativa de ocupantes del edificio de al menos el 30% de los ocupantes totales.

Documentar los resultados de la encuesta. Desarrollar e implantar un plan de acción correctora para afrontar los temas de confort si los resultados indican que hay más de un 20% de ocupantes insatisfechos.

Realizar al menos una encuesta e implantar las acciones correctoras. Como mínimo, realizar una nueva encuesta al menos una vez cada dos años.

INNOVACIÓN (IN)

CRÉDITO IN: INNOVACIÓN

BO&M

1– 5 Puntos

Este crédito se aplica a:

- Edificios Existentes: Operación y Mantenimiento (1 - 5 puntos)
- BO&M Educativo (1 - 5 puntos)
- BO&M Superficies Comerciales (1 - 5 puntos)
- BO&M Centros de Datos (1 - 5 puntos)
- BO&M Hospedaje (1 - 5 puntos)
- BO&M Logística (Almacenes y Centros de Distribución) (1 - 5 puntos)

Propósito

Animar a los equipos de los edificios a conseguir una eficiencia excepcional o innovadora.

Requisitos

BO&M EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE DATOS, HOSPEDAJE, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN)

Los equipos del proyecto pueden usar cualquier combinación de innovación, proyectos piloto y estrategias de eficiencia ejemplares.

Opción 1. Innovación (1 punto)

Alcanzar una eficiencia ambiental significativa y medible utilizando una estrategia que no esté recogida en el sistema de clasificación de edificios sostenibles LEED.

Identificar lo siguiente:

- el propósito del crédito de innovación propuesto;
- los requisitos propuestos para su cumplimiento;
- la documentación remitida para demostrar el cumplimiento; y
- el planteamiento de diseño o las estrategias usadas para cumplir los requisitos.

Y/O

Opción 2. Piloto (1 punto)

Conseguir un crédito piloto de la Biblioteca de Créditos Piloto LEED de USGBC

Y/O

Opción 3. Estrategias Adicionales

- Innovación (1-3 puntos)
Definido en la Opción 1 anterior.
- Piloto (1-3 puntos)
Cumplir los requisitos de la Opción 2.
- Eficiencia Ejemplar (1-2 puntos)

Conseguir una eficiencia ejemplar en un prerrequisito o crédito LEED v4 existente que permita dicha eficiencia ejemplar, como se especifica en la Guía de Referencia LEED, edición v4. Se obtiene habitualmente un punto de eficiencia ejemplar por conseguir el doble de los requisitos del crédito o el siguiente porcentaje incremental del umbral.

CRÉDITO IN: PROFESIONAL ACREDITADO LEED

BO&M

1 Punto

Este crédito se aplica a:

- Edificios Existentes: Operación y Mantenimiento (1 punto)
- BO&M Educativo (1 punto)
- BO&M Superficies Comerciales (1 punto)
- BO&M Centros de Datos (1 punto)
- BO&M Hospedaje (1 punto)
- BO&M Logística (Almacenes y Centros de Distribución) (1 punto)

Propósito

Fomentar la integración del equipo requerida por un proyecto LEED y llevar a cabo de forma óptima el proceso de solicitud y certificación.

Requisitos

BO&M , EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE DATOS, HOSPEDAJE, LOGÍSTICA
(ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN)

Al menos uno de los participantes principales del equipo del edificio debe ser un Profesional Acreditado LEED (AP) con una especialidad adecuada al proyecto.

PRIORIDAD REGIONAL (PR)

CRÉDITO PR: PRIORIDAD REGIONAL

BO&M

4 Puntos

Este crédito se aplica a:

- Edificios Existentes: Operación y Mantenimiento (1 - 4 puntos)
- BO&M Educativo (1 - 4 puntos)
- BO&M Superficies Comerciales (1 - 4 puntos)
- BO&M Centros de Datos (1 - 4 puntos)
- BO&M Hospedaje (1 - 4 puntos)
- BO&M Logística (Almacenes y Centros de Distribución) (1 - 4 puntos)

Propósito

Proporcionar un incentivo para el logro de créditos que se dirijan a prioridades ambientales, de equidad social y salud pública específicas de la región geográfica.

Requisitos

BO&M , EDUCATIVO, SUPERFICIES COMERCIALES, CENTROS DE DATOS, HOSPEDAJE, LOGÍSTICA (ALMACENES & CENTROS DE DISTRIBUCIÓN)

Aspirar a cuatro de los seis créditos de Prioridad Regional. Estos créditos se han identificado por los consejos y capítulos regionales del USGBC como créditos que tienen una importancia regional adicional para la región del edificio. Existe una base de datos de créditos de Prioridad Regional y su aplicación geográfica disponible en la página web del USGBC, <http://www.usgbc.org>.

Se concede un punto por cada crédito de Prioridad Regional conseguido, hasta un máximo de cuatro.

APÉNDICES

APÉNDICE 1. TIPOS Y CATEGORÍAS DE USOS

Tabla 1. Tipos y Categorías de Uso

Categoría	Tipo de Uso
Tiendas de Alimentación	Supermercado
	Otras tiendas de alimentación con secciones para diversos productos
Comercios de Servicios para la Comunidad	Tienda de Ultramarinos
	Mercado de Abastos
	Ferretería
	Farmacia
	Otras tiendas
Servicios	Banco
	Salas para entretenimiento familiar (ej.: teatro, deportes)
	Gimnasios, balnearios, centros de yoga, danza y otras especialidades,...
	Peluquerías
	Lavanderías, Tintorerías
	Restaurantes, Cafés (excluyendo aquellos con servicio solo para coches)
Instalaciones Comunitarias y Cívicas	Centros cívicos o de mayores (con licencia)
	Guarderías (con licencia)
	Centros de ocio o comunitarios
	Instalaciones artístico-culturales (museos, centros de arte)
	Instalaciones educativas (ej.: colegios K-12, universidades, centros de educación de adultos, seminarios, colegios comunitarios)
	Oficinas del gobierno con servicio al público in situ
	Clínicas, ambulatorios, consultorios médicos
	Lugares de culto
	Comisaría o parques de bomberos
	Oficina de correos
	Biblioteca pública
	Aparcamiento público
	Centros de servicios sociales
Usos ancla para la comunidad (BD&C y ID&C solo)	Oficinas comerciales (100 o más puestos de trabajo equivalentes a tiempo completo)
	Viviendas (100 o más unidades residenciales)

Adaptado a partir de Planificadores de Criterios, indicador de finalización de un barrio INDEX, 2005.

APÉNDICE 2. RECUENTO DE OCUPACIÓN POR DEFECTO

Usar la Tabla 1 para calcular el recuento de ocupación por defecto. Usar solo las estimaciones de ocupación si esta es desconocida.

Para el cálculo, utilizar la superficie bruta construida, no la neta o la alquilable. La superficie bruta construida se define como la suma de las áreas de todas las plantas del edificio incluidas dentro de las fachadas exteriores y del muro exterior, incluyendo las áreas comunes, los espacios mecánicos, las áreas de circulación y todas las penetraciones en el suelo que conectan una planta con otra. Para determinar la superficie bruta construida, multiplicar la huella del edificio (en pies cuadrados o metros cuadrados) por el número de plantas del edificio. Excluir los sótanos o aparcamientos estructurales del cálculo.

Tabla 1. Números de Ocupación por Defecto

	Pies cuadrados brutos por ocupante		Metros cuadrados brutos por ocupante	
	Empleados	Transeúntes	Empleados	Transeúntes
Oficinas en general	250	0	23	0
Tiendas, en general	550	130	51	12
Tiendas o servicios (ej.: financieros, automóvil)	600	130	56	12
Restaurantes	435	95	40	9
Tiendas de comestibles	550	115	51	11
Consultorio médico	225	330	21	31
I+D o laboratorios	400	0	37	0
Almacenes, distribución	2.500	0	232	0
Almacenes, depósito	20.000	0	1.860	0
Hospedaje	1500	700	139	65
Educativos, guarderías	630	105	59	10
Educativos, primaria y secundaria	1.300	140	121	13
Educativos, post-secundaria	2.100	150	195	14

Fuentes:

Norma 90.1-2004 de ANSI/ASHRAE/ESNA (Atlanta, GA, 2004).

Código de Fontanería Uniforme, 2001 (Los Ángeles, CA).

Comisión de Empresas de Servicios Públicos de California, Base de Datos para Recursos de Eficiencia Energética (DEER) 2004-2005, Estudio Actualizado (2008).

Universidad del Estado de California, Planificación, Diseño y Construcción Fundamentales, Sección VI, Estándares para Programas de Desarrollo de Campus (Long Beach, CA, 2002).

Departamento de Planificación de la Ciudad de Boulder, Empleo con Proyección de Futuro - Cuánto Espacio por Persona (Boulder, 2002).

Metro, Estudio de Densidad del Empleo 1999, (Portland, OR 1999).

Asociación de Hoteles y Alojamientos Americanos, Perfil de la Industria del Alojamiento en Washington, DC, 2008.

Comité Central LEED para Núcleo y Envoltorio, comunicación personal (2003-2006).

Comité Central LEED para Superficies Comerciales, comunicación personal (2007).

OWP/P, Promedios de Proyectos para Consultorios (Chicago, 2008).

OWP/P, Proyectos del Plan General de Universidades (Chicago, 2008).

Administración de Servicios Generales de U.S., Guía para el Diseño de Guarderías (Washington, DC, 2003).

APÉNDICE 3. LÍNEAS BASE DE CARGAS DE PROCESO EN SUPERFICIES COMERCIALES

Tabla 1a. Medidas preceptivas y línea base de electrodomésticos de cocinas comerciales para el presupuesto de coste energético (unidades IP)

	Consumo de energía de línea base para la vía de modelización energética				Niveles para la vía preceptiva	
Tipo de electrodoméstico	Combustible	Función	Eficiencia de la línea base	Tasa de inactividad de la línea base	Eficiencia preceptiva	Tasa de inactividad preceptiva
Parrilla, fuego desde abajo	Gas	Cocinar	30%	16.000 Btu/h/ pie ² entrada punta	35%	12.000 Btu/h/pie ² entrada punta
Hornos combinados: modo vapor (P= capacidad de la olla)	Electric.	Cocinar	40% modo vapor	0,37 P+4,5 kW	50% modo vapor	0,133 P+ 0,6400 kW
Hornos combinados: modo convección	Gas	Cocinar	20% modo vapor	1.210 P+ 35.810 Btu/h	38% modo vapor	200 P+ 6.511 Btu/h
Hornos combinados: modo convección	Electric.	Cocinar	65% modo convección	0,1 P+ 1,5 kW	70% modo convección	0,080 P+ 0,4989 kW
Hornos combinados: modo convección	Gas	Cocinar	35% modo convección	322 P+ 13.563 Btu/h	44% modo convección	150 P+ 5.425 Btu/h
Horno de convección completo	Electric.	Cocinar	65%	2,0 kW	71%	1,6 kW
Horno de convección completo	Gas	Cocinar	30%	18.000 Btu/h	46%	12.000 Btu/h
Horno de convección, mitad tamaño	Electric.	Cocinar	65%	1,5 kW	71%	1,0 kW
Horno con cinta transportadora > 25 pulgadas	Gas	Cocinar	20%	70.000 Btu/h	42%	57.000 Btu/h
Horno con cinta transportadora ≤ 25 pulgadas	Gas	Cocinar	20%	45.000 Btu/h	42%	29.000 Btu/h
Freidora	Electric.	Cocinar	75%	1,05 kW	80%	1,0 kW
Freidora	Gas	Cocinar	35%	14.000 Btu/h	50%	9.000 Btu/h

APLICACIÓN DE CRITERIOS DE INGENIERÍA SOSTENIBLE PARA EVALUAR LA
VIABILIDAD DE LA OBTENCIÓN DE LA CERTIFICACIÓN LEED DEL EDIFICIO DE USO DOCENTE “ISAAC PERAL”
DE LA ENM: CONTRIBUCIÓN A LOS OBJETIVOS DE LA RSC DE DEFENSA

	Consumo de energía de línea base para la vía de modelización energética				Niveles para la vía preceptiva	
Plancha (basado en el modelo 3 pies)	Electric.	Cocinar	60%	400 W/pie ²	70%	320 W/pie ²
Plancha (basado en el modelo 3 pies)	Gas	Cocinar	30%	3.500 Btu/h/pie ²	38%	2.650 Btu/h/pie ²
Vitrinas para mantener comida caliente (excluyendo calentadores en cajones y expositores calientes) $0 < V < 13 \text{ pie}^3$ ($V = \text{volumen}$)	Electric.	Cocinar	nd	40 W/pie ³	nd	21,5 V W
Vitrinas para mantener comida caliente (excluyendo calentadores en cajones y expositores calientes) $13 \leq V < 28 \text{ pie}^3$	Electric.	Cocinar	nd	40 W/pie ³	nd	2,0 V + 254 W
Vitrinas para mantener comida caliente (excluyendo calentadores en cajones y expositores calientes) $28 \text{ pie}^3 \leq V$	Electric.	Cocinar	nd	40 W/pie ³	nd	3,8 V + 203,5 W
Freidora de tanque grande	Electric.	Cocinar	75%	1,35 kW	80%	1,10 k W
Freidora de tanque grande	Gas	Cocinar	35%	20.000 Btu/h	50%	12.000 Btu/h
Horno con bandejas, doble	Gas	Cocinar	30%	65.000 Btu/h	50%	35.000 Btu/h
Horno con bandejas, simple	Gas	Cocinar	30%	43.000 Btu/h	50%	29.000 Btu/h
Fogón o Placa	Electric.	Cocinar	70%	-	80%	-
Fogón o Placa	Gas	Cocinar	35%	nd	40% y sin pilotos de señal	nd
Olla a vapor, cocinar en tandas	Electric.	Cocinar	26%	200 W/olla	50%	135 W/olla

	Consumo de energía de línea base para la vía de modelización energética				Niveles para la vía preceptiva	
Olla a vapor, cocinar en tandas	Gas	Cocinar	15%	2 500 Btu/h/olla	38%	2 100 Btu/h/olla
Olla a vapor, alta producción o cocina por persona	Electric.	Cocinar	26%	330 W/olla	50%	275 W/olla
Olla a vapor, alta producción o cocina por persona	Gas	Cocinar	15%	5 000 Btu/h/olla	38%	4 300 Btu/h/olla
Tostadora	Electric.	Cocinar	--	1,8 kW índice energía media de operación	nd	1,2 kW índice energía media de operación
Máquina de hielo, cabeza de hielo, $H \geq 450$ lb/día	Electric.	Hielo	6,89 - 0,0011 H kWh/100 lb hielo	nd	$37,72 * H^{-0,298}$ kWh/100 lb hielo	nd
Máquina de hielo, cabeza de hielo, $H \leq 450$ lb/día	Electric.	Hielo	10,26 - 0,0086 H kWh/100 lb hielo	nd	$37,72 * H^{-0,298}$ kWh/100 lb hielo	nd
Máquina de hielo RCU (sin compresor remoto) $H < 1.000$ lb/día	Electric.	Hielo	8,85 - 0,0038 H kWh/100 lb hielo	nd	$22,95 * H^{-0,258} + 1.00$ kWh/100 lb hielo	nd
Máquina de hielo RCU (unidad de condensación remota) $1600 > H \geq 1.000$ lb/día	Electric.	Hielo	5,10 kWh/100 lb hielo	nd	$22,95 * H^{-0,258} + 1.00$ kWh/100 lb hielo	nd
Máquina de hielo RCU (unidad de condensación remota) $H \geq 1.600$ lb/día	Electric.	Hielo	5,10 kWh/100 lb hielo	nd	$-0,00011 * H + 4,60$ kWh/100 lb hielo	nd
Máquina de hielo compacta $H < 175$ lb/día	Electric.	Hielo	18,0 - 0,0469 H kWh/100 lb de hielo	nd	$48,66 * H^{-0,326} + 0.08$ kWh/100 lb de hielo	nd
Máquina de hielo compacta $H \geq 175$ lb/día	Electric.	Hielo	9,80 kWh/100 lb de hielo	nd	$48,66 * H^{-0,326} + 0.08$ kWh/100 lb de hielo	nd

APLICACIÓN DE CRITERIOS DE INGENIERÍA SOSTENIBLE PARA EVALUAR LA
VIABILIDAD DE LA OBTENCIÓN DE LA CERTIFICACIÓN LEED DEL EDIFICIO DE USO DOCENTE “ISAAC PERAL”
DE LA ENM: CONTRIBUCIÓN A LOS OBJETIVOS DE LA RSC DE DEFENSA

	Consumo de energía de línea base para la vía de modelización energética				Niveles para la vía preceptiva	
Máquina de hielo, cabeza de hielos refrigerada por agua $H \geq 1.436$ lb/día (debe estar en circuito frío)	Electric.	Hielo	4,0 kWh/100 lb de hielo	--	3,68 kWh/100 lb de hielo	--
Máquina de hielo, cabeza de hielos refrigerada por agua, 500 lb/día $< H > 1436$ lb/día (debe estar en circuito frío)	Electric.	Hielo	5,58 - 0,0011 H kWh/100 lb de hielo	nd	5,13 - 0,001 H kWh/100 lb de hielo	nd
Máquina de hielo, cabeza de hielos refrigerada por agua, $H < 500$ lb/día (debe estar en circuito frío)	Electric.	Hielo	7,80 - 0,0055 H kWh/100 lb de hielo	nd	7,02 - 0,0049 H kWh/100 lb de hielo	nd
Máquina de hielo, enfriada por agua sin recirculación (circuito abierto)	Electric.	Hielo	Prohibido	Prohibido	Prohibido	Prohibido
Máquina de hielo compacta refrigerada por agua $H < 200$ lb/día (debe estar en circuito frío)	Electric.	Hielo	11,4 - 0,0190 H kWh/100 lb de hielo	nd	10,6 - 0,177 H kWh/100 lb de hielo	nd
Máquina de hielo compacta refrigerada por agua $H \geq 200$ lb/día (debe estar en circuito frío)	Electric.	Hielo	7,6 kWh/100 lb de hielo	nd	7,07 kWh/100 lb de hielo	nd
Arcón congelador, puerta opaca o de cristal	Electric.	Refrig.	0,45 V+ 0,943 kW/día	nd	≤ 0.270 V + 0.130 kWh/día	nd
Frigorífico arcón, puerta opaca o de cristal	Electric.	Refrig.	0,1 V+2,04 kWh/día	nd	≤ 0.125 V + 0.475 kWh/día	nd

	Consumo de energía de línea base para la vía de modelización energética				Niveles para la vía preceptiva	
Congelador con puerta de cristal para dispensación $0 \leq V < 15 \text{ pie}^3$	Electric.	Refrig.	0,75 V+ 4,10 kWh/día	nd	$\leq 0.607 \text{ V} + 0.893 \text{ kWh/día}$	nd
Congelador con puerta de cristal para dispensación $15 \leq V < 30 \text{ pie}^3$	Electric.	Refrig.	0,75 V+ 4,10 kWh/día	nd	$\leq 0.733 \text{ V} + 1,00 \text{ kWh/día}$	nd
Congelador con puerta de cristal para dispensación $30 \leq V < 50 \text{ pie}^3$	Electric.	Refrig.	0,75 V+ 4,10 kWh/día	nd	$\leq 0.250 \text{ V} + 13,50 \text{ kWh/día}$	nd
Congelador con puerta de cristal para dispensación $50 \leq V \text{ pie}^3$	Electric.	Refrig.	0,75 V+ 4,10 kWh/día	nd	$\leq 0.450 \text{ V} + 3,50 \text{ kWh/día}$	nd
Frigorífico con puerta de cristal para dispensación $0 \leq V < 15 \text{ pie}^3$	Electric.	Refrig.	0,12 V+ 3,34 kWh/día	nd	$\leq 0.118 \text{ V} + 1,382 \text{ kWh/día}$	nd
Frigorífico con puerta de cristal para dispensación $15 \leq V < 30 \text{ pie}^3$	Electric.	Refrig.	0,12 V+ 3,34 kWh/día	nd	$\leq 0.140 \text{ V} + 1,050 \text{ kWh/día}$	nd
Frigorífico con puerta de cristal para dispensación $30 \leq V < 50 \text{ pie}^3$	Electric.	Refrig.	0,12 V+ 3,34 kWh/día	nd	$\leq 0.088 \text{ V} + 2,625 \text{ kWh/día}$	nd
Frigorífico con puerta de cristal para dispensación $50 \leq V \text{ pie}^3$	Electric.	Refrig.	0,12 V+ 3,34 kWh/día	nd	$\leq 0.110 \text{ V} + 1,500 \text{ kWh/día}$	nd
Congelador con puerta opaca para dispensación $0 \leq V < 15 \text{ pie}^3$	Electric.	Refrig.	0,4 V+ 1,38 kWh/día	nd	$\leq 0.250 \text{ V} + 1,25 \text{ kWh/día}$	nd

APLICACIÓN DE CRITERIOS DE INGENIERÍA SOSTENIBLE PARA EVALUAR LA
VIABILIDAD DE LA OBTENCIÓN DE LA CERTIFICACIÓN LEED DEL EDIFICIO DE USO DOCENTE “ISAAC PERAL”
DE LA ENM: CONTRIBUCIÓN A LOS OBJETIVOS DE LA RSC DE DEFENSA

	Consumo de energía de línea base para la vía de modelización energética				Niveles para la vía preceptiva	
Congelador con puerta opaca, para dispensación $15 \leq V < 30 \text{ pie}^3$	Electric.	Refrig.	0,4 V+ 1,38 kWh/día	nd	$\leq 0.400 \text{ V} - 1,000 \text{ kWh/día}$	nd
Congelador con puerta opaca para dispensación $30 \leq V < 50 \text{ pie}^3$	Electric.	Refrig.	0,4 V+ 1,38 kWh/día	nd	$\leq 0.163 \text{ V} - 6,125 \text{ kWh/día}$	nd
Congelador con puerta opaca para dispensación $50 \leq V < \text{pie}^3$	Electric.	Refrig.	0,4 V+ 1,38 kWh/día	nd	$\leq 0.158 \text{ V} + 6,333 \text{ kWh/día}$	nd
Frigorífico con puerta opaca para dispensación $0 \leq V < 15 \text{ pie}^3$	Electric.	Refrig.	0,1 V+ 2,04 kWh/día	nd	$\leq 0.089 \text{ V} + 1,411 \text{ kWh/día}$	nd
Frigorífico con puerta opaca para dispensación $15 \leq V < 30 \text{ pie}^3$	Electric.	Refrig.	0,1 V+ 2,04 kWh/día	nd	$\leq 0.037 \text{ V} + 2,200 \text{ kWh/día}$	nd
Frigorífico con puerta opaca para dispensación $30 \leq V < 50 \text{ pie}^3$	Electric.	Refrig.	0,1 V+ 2,04 kWh/día	nd	$\leq 0.056 \text{ V} + 1,635 \text{ kWh/día}$	nd
Frigorífico con puerta opaca para dispensación $50 \leq V < \text{pie}^3$	Electric.	Refrig.	0,1 V+ 2,04 kWh/día	nd	$\leq 0.060 \text{ V} + 1,416 \text{ kWh/día}$	nd
Lavadora	Gas	Desinfección	1,72 MEF (ENERGY STAR)	nd	2,00 MEF	nd
Lavavajillas tipo puerta, alta temperatura	Electric.	Desinfección	nd	1,0 kW	nd	0,70 kW
Lavavajillas tipo puerta, baja temperatura	Electric.	Desinfección	nd	0,6 kW	nd	0,6 kW
Lavavajillas multitanque de cestas deslizantes, alta temperatura	Electric.	Desinfección	nd	2,6 kW	nd	2,25 kW

	Consumo de energía de línea base para la vía de modelización energética				Niveles para la vía preceptiva	
Lavavajillas multitanque de cestas deslizantes, baja temperatura	Electric.	Desinfección	nd	2,0 kW	nd	2,0 kW
Lavavajillas tanque único de cestas deslizantes, alta temperatura	Electric.	Desinfección	nd	2,0 kW	nd	1,5 kW
Lavavajillas tanque único de cestas deslizantes, baja temperatura	Electric.	Desinfección	nd	1,6 kW	nd	1,5 kW
Lavavajillas bajo meseta, alta temperatura	Electric.	Desinfección	nd	0,9 kW	nd	0,5 kW
Lavavajillas bajo meseta, baja temperatura	Electric.	Desinfección	nd	0,5 kW	nd	0,5 kW
La eficiencia energética, tasas de energía en reposo y requisitos de consumo de agua, según sea aplicable, se basan en los siguientes métodos de prueba:						

ASTM F1275 Standard Test Method for Performance of Griddles
 ASTM F1361 Standard Test Method for Performance of Open Deep Fat Fryers
 ASTM F1484 Standard Test Methods for Performance of Steam Cookers
 ASTM F1496 Standard Test Method for Performance of Convection Ovens
 ASTM F1521 Standard Test Methods for Performance of Range Tops
 ASTM F1605 Standard Test Method for Performance of Double-Sided Griddles
 ASTM F1639 Standard Test Method for Performance of Combination Ovens
 ASTM F1695 Standard Test Method for Performance of Underfired Broilers
 ASTM F1696 Standard Test Method for Energy Performance of Single-Rack Hot Water Sanitizing, ASTM Door-Type Commercial Dishwashing Machines
 ASTM F1704 Standard Test Method for Capture and Containment Performance of Commercial Kitchen Exhaust Ventilation Systems
 ASTM F1817 Standard Test Method for Performance of Conveyor Ovens
 ASTM F1920 Standard Test Method for Energy Performance of Rack Conveyor, Hot Water Sanitizing, Commercial Dishwashing Machines
 ASTM F2093 Standard Test Method for Performance of Rack Ovens
 ASTM F2140 Standard Test Method for Performance of Hot Food Holding Cabinets
 ASTM F2144 Standard Test Method for Performance of Large Open Vat Fryers
 ASTM F2324 Standard Test Method for Preinse Spray Valves
 ASTM F2380 Standard Test Method for Performance of Conveyor Toasters
 ARI 810-2007: Performance Rating of Automatic Commercial Ice Makers
 ANSI/ASHRAE Standard 72-2005: Method of Testing Commercial Refrigerators and Freezers with temperature setpoints at 38°F for medium-temp refrigerators, 0°F for low-temp freezers, and -15°F for ice cream freezers

TABLA 1b. Medidas preceptivas y línea base de electrodomésticos de cocinas comerciales para el presupuesto de coste energético (unidades SI)

	Consumo de energía de línea base para la vía de modelización de energía				Niveles para la vía preceptiva	
Tipo de electrodoméstico	Combustible	Función	Eficiencia de la línea base	Tasa de inactividad de la línea base	Eficiencia preceptiva	Tasa de inactividad preceptiva
Parrilla, fuego desde abajo	Gas	Cocinar	30%	50,5 kW/m ²	35%	37,9 kW/m ²
Hornos combinados: modo vapor (P= capacidad de la olla)	Electric.	Cocinar	40% modo vapor	0,37 P+4,5 kW	50% modo vapor	0,133 P+ 0,6400 kW
Hornos combinados: modo convección	Gas	Cocinar	20% modo vapor	(1.210 P+ 35.810)/ 3.412 kW	38% modo vapor	200 P+ 6.511/3.412 kW
Hornos combinados: modo convección	Electric.	Cocinar	65% modo convección	0,1 P+ 1,5 kW	70% modo convección	0,080 P+ 0,4989 kW
Hornos combinados: modo convección	Gas	Cocinar	35% modo convección	(322 P+ 13.563)/ 3.412 kW	44% modo convección	(150 P+ 5.425)/ 3.412 kW
Horno de convección completo	Electric.	Cocinar	65%	2,0 kW	71%	1,6 kW
Horno de convección completo	Gas	Cocinar	30%	5,3 kW	46%	3,5 kW
Horno de convección, mitad tamaño	Electric.	Cocinar	65%	1,5 kW	71%	1,0 kW
Horno con cinta transportadora > 63,5 cm	Gas	Cocinar	20%	20,5 kW	42%	8,5 kW
Horno con cinta transportadora ≤ 63,5 cm	Gas	Cocinar	20%	13,2 kW	42%	8,5 kW
Freidora	Electric.	Cocinar	75%	1,05 kW	80%	1,0 kW
Freidora	Gas	Cocinar	35%	4,1 kW	50%	2,64 kW
Plancha (basado en el modelo 90 cm)	Electric.	Cocinar	60%	4,3 kW/m ²	70%	3,45 kW/m ²

	Consumo de energía de línea base para la vía de modelización de energía				Niveles para la vía preceptiva	
Plancha (basado en el modelo 3 pies)	Gas	Cocinar	30%	11 kW/m ²	38%	8,35 kW/m ²
Vitrinas para mantener comida caliente (excluyendo calentadores en cajones y expositores calientes) $0 < V < 0,368 \text{ m}^3$ ($V = \text{volumen}$)	Electric.	Cocinar	nd	1,4 kW/m ³	nd	$(21,5 * V) / 0,0283 \text{ kW/m}^3$
Vitrinas para mantener comida caliente (excluyendo calentadores en cajones y expositores calientes) $0,368 \leq V < 0,793 \text{ m}^3$	Electric.	Cocinar	nd	1,4 kW/m ³	nd	$(2,0 * V + 254) / 0,0283 \text{ kW/m}^3$
Vitrinas para mantener comida caliente (excluyendo calentadores en cajones y expositores calientes) $0,79 \text{ m}^3 \leq V$	Electric.	Cocinar	nd	1,4 kW/m ³	nd	$(3,8 * V + 203,5) / 0,0283 \text{ kW/m}^3$
Freidora de tanque grande	Electric.	Cocinar	75%	1,35 kW	80%	1,10 kW
Freidora de tanque grande	Gas	Cocinar	35%	5,86 kW	50%	3,5 kW
Horno con bandejas, doble	Gas	Cocinar	30%	19 kW	50%	10,25 kW
Horno con bandejas, simple	Gas	Cocinar	30%	10,25 kW	50%	8,5 kW
Fogón o Placa	Electric.	Cocinar	70%	nd	80%	nd
Fogón o Placa	Gas	Cocinar	35%	nd	40% y sin pilotos de señal	nd
Olla a vapor, cocinar en tandas	Electric.	Cocinar	26%	200 W/olla	50%	135 W/olla
Olla a vapor, cocinar en tandas	Gas	Cocinar	15%	733 W/olla	38%	615 W/olla

APLICACIÓN DE CRITERIOS DE INGENIERÍA SOSTENIBLE PARA EVALUAR LA
VIABILIDAD DE LA OBTENCIÓN DE LA CERTIFICACIÓN LEED DEL EDIFICIO DE USO DOCENTE “ISAAC PERAL”
DE LA ENM: CONTRIBUCIÓN A LOS OBJETIVOS DE LA RSC DE DEFENSA

	Consumo de energía de línea base para la vía de modelización de energía				Niveles para la vía preceptiva	
Olla a vapor, alta producción o cocina por persona	Electric.	Cocinar	26%	330 W/olla	50%	275 W/olla
Olla a vapor, alta producción o cocina por persona	Gas	Cocinar	15%	1,47 kW/olla	38%	1,26 kW/olla
Tostadora	Electric.	Cocinar	--	1,8 kW índice energía media de operación	--	1,2 kW índice energía media de operación
Máquina de hielo IMH (cabeza productora de hielo) H= cantidad de hielo, H ≥ 204 kg/día	Electric.	Hielo	0,0015 - 5,3464 E ⁻⁰⁷ kWh/kg hielo	--	≤13,52* H ^{-0.298} kWh/100 Kg hielo	--
Máquina de hielo IMH H < 204 kg/día	Electric.	Hielo	0,2262 - 4,18 E ^{-0,4} kWh/kg hielo	--	≤13,52* H ^{-0.298} kWh/100 Kg hielo	--
Máquina de hielo RCU (sin compresor remoto) H < 454 kg/día	Electric.	Hielo	0,1951 - 1,85 E ^{-0,4} kWh/kg hielo	--	≤111.5835*H ^{-0.258} + 2,205 kWh/100 Kg hielo	--
Máquina de hielo RCU (unidad de condensación remota) 726 > H ≥ 454 kg/día	Electric.	Hielo	0,1124 kWh/kg hielo	nd	≤111.5835*H ^{-0.258} + 2,205 kWh/100 Kg hielo	nd
Máquina de hielo RCU (unidad de condensación remota) H ≥ 726 kg/día	Electric.	Hielo	0,1124 kWh/kg hielo	nd	≤ -0,00024 H + 4,60 kWh/100 Kg hielo	nd
Máquina de hielo SCU (compacta) H < 79 kg/día	Electric.	Hielo	0,3968 - 2,28 E ^{-0,3} kWh/kg hielo	nd	236,59* H ^{-0.326} + 0,176 kWh/100 Kg hielo	nd
Máquina de hielo SCU (compacta) H ≥ 79 kg/día	Electric.	Hielo	0,2161 kWh/kg hielo	--	236,59* H ^{-0.326} + 0,176 kWh/100 Kg hielo	--

	Consumo de energía de línea base para la vía de modelización de energía				Niveles para la vía preceptiva	
Máquina de hielo, cabeza de hielos refrigerada por agua $H \geq 651$ kg/día (debe estar en circuito frío)	Electric.	Hielo	0,0882 kWh/kg hielo	nd	$\leq 8,11$ kWh/100 Kg hielo	nd
Máquina de hielo, cabeza de hielos refrigerada por agua, $227 \leq H < 651$ kg/día (debe estar en circuito frío)	Electric.	Hielo	$0,1230 - 5,35 E^{-0,5}$ kWh/kg hielo	nd	$\leq 11,31 - 0,065 H$ kWh/100 Kg hielo	nd
Máquina de hielo, cabeza de hielos refrigerada por agua, $H < 227$ kg/día (debe estar en circuito frío)	Electric.	Hielo	$0,1720 - 2,67 E^{-0,4}$ kWh/kg hielo	nd	$\leq 15,48 - 0,0238 H$ kWh/100 Kg hielo	nd
Máquina de hielo, enfriada por agua sin recirculación (circuito abierto)	Electric.	Hielo	Prohibido	Prohibido	Prohibido	Prohibido
Máquina de hielo SCU refrigerada por agua (compacta) $H < 91$ kg/día (debe estar en circuito frío)	Electric.	Hielo	$0,2513 - 29,23 E^{-0,4}$ kWh/kg hielo	nd	$\leq 23,37 - 0,086 H$ kWh/100 Kg hielo	nd
Máquina de hielo SCU refrigerada por agua (compacta) $H \geq 91$ kg/día (debe estar en circuito frío)	Electric.	Hielo	0,1676 kWh/kg hielo	nd	15,57 kWh/ 100 kg hielo	nd
Arcón congelador, puerta opaca o de cristal	Electric.	Refrig.	$15,90 V + 0,943$ kWh/día	nd	$9,541 V + 0,130$ kWh/día	nd
Frigorífico arcón, puerta opaca o de cristal	Electric.	Refrig.	$3,53 V + 2,04$ kWh/día	nd	$\leq 4,417 V + 0,475$ kWh/día	nd

APLICACIÓN DE CRITERIOS DE INGENIERÍA SOSTENIBLE PARA EVALUAR LA
VIABILIDAD DE LA OBTENCIÓN DE LA CERTIFICACIÓN LEED DEL EDIFICIO DE USO DOCENTE “ISAAC PERAL”
DE LA ENM: CONTRIBUCIÓN A LOS OBJETIVOS DE LA RSC DE DEFENSA

	Consumo de energía de línea base para la vía de modelización de energía				Niveles para la vía preceptiva	
Congelador con puerta de cristal para dispensación $0 < V < 0,42 \text{ m}^3$	Electric.	Refrig.	26,50 V+ 4,10 kWh/día	nd	$\leq 21,449 \text{ V} + 0,893 \text{ kWh/día}$	nd
Congelador con puerta de cristal para dispensación $0,42 \leq V < 0,85 \text{ m}^3$	Electric.	Refrig.	26,50 V+ 4,10 kWh/día	nd	$\leq 25,901 \text{ V} - 1,00 \text{ kWh/día}$	nd
Congelador con puerta de cristal para dispensación $0,85 \leq V < 1,42 \text{ m}^3$	Electric.	Refrig.	26,50 V+ 4,10 kWh/día	nd	$\leq 8,834 \text{ V} + 13,50 \text{ kWh/día}$	nd
Congelador con puerta de cristal para dispensación $1,42 \leq V \text{ m}^3$	Electric.	Refrig.	26,50 V+ 4,10 kWh/día	nd	$\leq 15,90 \text{ V} + 3,50 \text{ kWh/día}$	nd
Frigorífico con puerta de cristal para dispensación $0 \leq V < 0,42 \text{ m}^3$	Electric.	Refrig.	4,24 V+ 3,34 kWh/día	nd	$\leq 4,169 \text{ V} + 1,382 \text{ kWh/día}$	nd
Frigorífico con puerta de cristal para dispensación $0,42 \leq V < 0,85 \text{ m}^3$	Electric.	Refrig.	4,24 V+ 3,34 kWh/día	nd	$\leq 4,947 \text{ V} + 1,050 \text{ kWh/día}$	nd
Frigorífico con puerta de cristal para dispensación $0,85 \leq V < 1,42 \text{ m}^3$	Electric.	Refrig.	4,24 V+ 3,34 kWh/día	nd	$\leq 3,109 \text{ V} + 2,625 \text{ kWh/día}$	nd
Frigorífico con puerta de cristal para dispensación $1,42 \leq V \text{ m}^3$	Electric.	Refrig.	4,24 V+ 3,34 kWh/día	nd	$\leq 3,887 \text{ V} + 1,500 \text{ kWh/día}$	nd

	Consumo de energía de línea base para la vía de modelización de energía				Niveles para la vía preceptiva	
Congelador con puerta opaca para dispensación $0 \leq V < 0,42 \text{ m}^3$	Electric.	Refrig.	14,13 V+ 1,38 kWh/día	nd	$\leq 8,834 \text{ V} + 1,25 \text{ kWh/día}$	nd
Congelador con puerta opaca, para dispensación $0,42 \leq V < 0,85 \text{ m}^3$	Electric.	Refrig.	14,13 V+ 1,38 kWh/día	nd	$\leq 4,819 \text{ V} - 1,000 \text{ kWh/día}$	nd
Congelador con puerta opaca para dispensación $0,85 \leq V < 1,42 \text{ m}^3$	Electric.	Refrig.	14,13 V+ 1,38 kWh/día	nd	$\leq 5,760 \text{ V} + 6,125 \text{ kWh/día}$	nd
Congelador con puerta opaca para dispensación $1,42 \leq V < \text{m}^3$	Electric.	Refrig.	14,13 V+ 1,38 kWh/día	nd	$\leq 5,583 \text{ V} + 6,333 \text{ kWh/día}$	nd
Frigorífico con puerta opaca para dispensación $0 \leq V < 0,42 \text{ m}^3$	Electric.	Refrig.	3,53 V+ 2,04 kWh/día	nd	$\leq 3,145 \text{ V} + 1,411 \text{ kWh/día}$	nd
Frigorífico con puerta opaca para dispensación $0,42 \leq V < 0,85 \text{ m}^3$	Electric.	Refrig.	3,53 V+ 2,04 kWh/día	nd	$\leq 1,307 \text{ V} + 2,200 \text{ kWh/día}$	nd
Frigorífico con puerta opaca para dispensación $0,85 \leq V < 1,42 \text{ m}^3$	Electric.	Refrig.	3,53 V+ 2,04 kWh/día	nd	$\leq 1,979 \text{ V} + 1,635 \text{ kWh/día}$	nd
Frigorífico con puerta opaca para dispensación $1,42 \leq V < \text{m}^3$	Electric.	Refrig.	3,53 V+ 2,04 kWh/día	nd	$\leq 2,120 \text{ V} + 1,416 \text{ kWh/día}$	nd
Lavadora	Gas	Desinfección	1,72 MEF (ENERGY STAR)		2,00 MEF	

APLICACIÓN DE CRITERIOS DE INGENIERÍA SOSTENIBLE PARA EVALUAR LA
VIABILIDAD DE LA OBTENCIÓN DE LA CERTIFICACIÓN LEED DEL EDIFICIO DE USO DOCENTE “ISAAC PERAL”
DE LA ENM: CONTRIBUCIÓN A LOS OBJETIVOS DE LA RSC DE DEFENSA

	Consumo de energía de línea base para la vía de modelización de energía				Niveles para la vía preceptiva	
Lavavajillas tipo puerta, alta temperatura	Electric.	Desinfección	nd	1,0 kW	nd	0,70 kW
Lavavajillas tipo puerta, baja temperatura	Electric.	Desinfección	nd	0,6 kW	nd	0,6 kW
Lavavajillas multitanque de cestas deslizantes, alta temperatura	Electric.	Desinfección	nd	2,6 kW	nd	2,25 kW
Lavavajillas multitanque de cestas deslizantes, baja temperatura	Electric.	Desinfección	nd	2,0 kW	nd	2,0 kW
Lavavajillas tanque único de cestas deslizantes, alta temperatura	Electric.	Desinfección	nd	2,0 kW	nd	1,5 kW
Lavavajillas tanque único de cestas deslizantes, baja temperatura	Electric.	Desinfección	nd	1,6 kW	nd	1,5 kW
Lavavajillas bajo meseta, alta temperatura	Electric.	Desinfección	nd	0,9 kW	nd	0,5 kW
Lavavajillas bajo meseta, baja temperatura	Electric.	Desinfección	nd	0,5 kW	nd	0,5 kW

La eficiencia energética, tasas de energía en reposo y requisitos de consumo de agua, según sea aplicable, se basan en los siguientes métodos de prueba:

ASTM F1275 Standard Test Method for Performance of Griddles

ASTM F1361 Standard Test Method for Performance of Open Deep Fat Fryers

ASTM F1484 Standard Test Methods for Performance of Steam Cookers

ASTM F1496 Standard Test Method for Performance of Convection Ovens

ASTM F1521 Standard Test Methods for Performance of Range Tops

ASTM F1605 Standard Test Method for Performance of Double-Sided Griddles

ASTM F1639 Standard Test Method for Performance of Combination Ovens

ASTM F1695 Standard Test Method for Performance of Underfired Broilers

ASTM F1696 Standard Test Method for Energy Performance of Single-Rack Hot Water Sanitizing, ASTM Door-Type Commercial Dishwashing Machines

ASTM F1704 Standard Test Method for Capture and Containment Performance of Commercial Kitchen Exhaust Ventilation Systems

ASTM F1817 Standard Test Method for Performance of Conveyor Ovens

ASTM F1920 Standard Test Method for Energy Performance of Rack Conveyor, Hot Water Sanitizing, Commercial Dishwashing Machines

ASTM F2093 Standard Test Method for Performance of Rack Ovens

ASTM F2140 Standard Test Method for Performance of Hot Food Holding Cabinets

ASTM F2144 Standard Test Method for Performance of Large Open Vat Fryers
 ASTM F2324 Standard Test Method for Preinse Spray Valves
 ASTM F2380 Standard Test Method for Performance of Conveyor Toasters
 ARI 810-2007: Performance Rating of Automatic Commercial Ice Makers
 ANSI/ASHRAE Standard 72-2005: Method of Testing Commercial Refrigerators and Freezers with temperature setpoints at 38°F for medium-temp refrigerators, 0°F for low-temp freezers, and -15°F for ice cream freezers

Tabla 2. Medidas preceptivas y línea base para la refrigeración de supermercados para el presupuesto de coste energético.

Elemento	Atributo	Medida preceptiva	Línea Base para Vía de Modelización energética
Frigoríficos y Congeladores Comerciales	Límites del Consumo de Energía	ASHRAE 90.1-2010 Adenda g. Tabla 6.8.1L	ASHRAE 90.1-2010 Adenda g. Tabla 6.8.1L
Equipos de Refrigeración Comercial	Límites del Consumo de Energía	ASHRAE 90.1-2010 Adenda g. Tabla 6.8.1M	ASHRAE 90.1-2010 Adenda g. Tabla 6.8.1M

Tabla 3. Medidas preceptivas y línea base para habitaciones enfriadoras y congeladoras para el presupuesto del coste energético.

Elemento	Atributo	Medida preceptiva	Línea base
Envoltorio	Aislamiento del congelador	R-46	R-36
	Aislamiento del enfriador	R-36	R-20
	Cierre de puertas automático	Si	No
	Puertas para dispensación de bajo calor o sin calor de alta eficiencia	130 W/m (40 W/pie) de marco de puerta (baja temperatura), 55 W/m (17 W/pie) de marco de puerta (temperatura media)	130 W/m (40 W/pie) de marco de puerta (baja temperatura), 55 W/m (17 W/pie) de marco de puerta (temperatura media)
Evaporador	Motor y control del ventilador del evaporador	Motores de inducción monofásicos y de fase dividida prohibidos, usar motores PSC o EMC	Ventilador de velocidad constante
	Descongelación por gas caliente	No descongelación eléctrica	Descongelación eléctrica
Condensador	Motor y control del ventilador del condensador enfriado por aire	Motores de inducción monofásicos y de fase dividida prohibidos, usar motores PSC o EMC y añadir controladores del ventilador del condensador	Ventilador de velocidad cíclica
	Planteamiento de diseño del condensador enfriado por aire	Controles de presión de cabeza flotante o sub-enfriamiento ambiental	-12° C a -9° C (10° F a 15° F) dependiendo de la temperatura de succión

Elemento	Atributo	Medida preceptiva	Línea base
Iluminación	Densidad de la potencia de iluminación (W/pie ²)	6,5 W/m ² (0,6 W/pie ²)	6,5 W/m ² (0,6 W/pie ²)
Frigoríficos y Congeladores Comerciales	Límites del Consumo de Energía	N/D	Usar un Método Excepcional de Cálculo si se pretende obtener ahorros
Equipos de Refrigeración Comercial	Límites del Consumo de Energía	N/D	Usar un Método Excepcional de Cálculo si se pretende obtener ahorros

Tabla 4. Medidas preceptivas y línea base para la ventilación de cocinas comerciales para el presupuesto de coste energético.

Estrategias	Medida preceptiva	Línea base
Control de las campanas de extracción en cocinas	ASHRAE 90.1-2010 Sección 6.5.7.1.3 y Sección 6.5.7.1.4 se aplicarán si la tasa de extracción de aire total excede 960 l/s (2.000 cfm) en oposición a los 2.400 l/s (5.000 cfm) citados en los requisitos de ASHRAE 90.1-2010	ASHRAE 90.1-2010 Sección 6.5.7.1 y Sección G3.1.1 Excepción (d) cuando sea aplicable

ANEXO II: REQUISITOS MÍNIMOS DEL PROGRAMA LEED PARA EDIFICIOS EXISTENTES

Requisitos Mínimos del Programa

INTRODUCCIÓN

Los Requisitos Mínimos del Programa (RMP) son las características o condiciones mínimas que hacen a un proyecto adecuado para perseguir la certificación LEED. Estos requisitos son fundamentales para todos los proyectos LEED y definen los tipos de edificios, espacios y barrios que el sistema de clasificación LEED está diseñado para evaluar.

1. DEBE ESTAR EN UNA LOCALIZACIÓN PERMANENTE EN SUELO EXISTENTE

PROPÓSITO

El sistema de clasificación LEED está diseñado para evaluar edificios, espacios y desarrollos urbanos en el contexto de sus entornos. Una parte significativa de requisitos LEED dependen de la localización del edificio, por lo cual es importante que los edificios LEED se evalúen como estructuras permanentes. Es importante situar edificios en parcelas existentes para evitar masas de suelos artificiales que tengan el potencial de desplazar y perturbar los ecosistemas.

REQUISITOS

Todos los edificios LEED se deben construir y operar en una situación permanente de una parcela existente. Ningún edificio diseñado para trasladarse a cualquier sitio a lo largo de su vida útil puede perseguir la certificación LEED. Este requisito se aplica a todo el terreno del edificio LEED.

GUÍA ADICIONAL

Localización permanente

- Los edificios móviles no pueden solicitar LEED. Esto incluye embarcaciones y casas móviles.
- Las estructuras prefabricadas o modulares y los elementos de los edificios se deben certificar una vez que estén permanentemente instalados como parte del edificio LEED.

Suelo existente

- Los edificios situados en muelles, malecones, embarcaderos, tierras de relleno y otras estructuras fabricadas artificialmente sobre o dentro del agua se pueden certificar, siempre que el terreno artificial esté previamente desarrollado, de forma que haya soportado una vez otro edificio o elementos no vegetales de jardines construidos para otro propósito diferente al del edificio LEED.

2. DEBE USAR LÍMITES LEED RAZONABLES

PROPÓSITO

El sistema de clasificación LEED está diseñado para evaluar edificios, espacios o barrios y todos los impactos ambientales asociados con dichos proyectos. La definición de un límite LEED razonable asegura que el proyecto se evalúa con precisión.

REQUISITOS

El límite del proyecto LEED debe incluir todos los terrenos contiguos que estén asociados con el edificio y apoyen sus operaciones habituales. Se incluyen los suelos alterados como resultado de la construcción y las características usadas principalmente por los ocupantes del edificio, como los elementos no vegetales exteriores (aparcamientos y aceras), equipos de tratamiento de aguas fecales y pluviales y jardinería. El límite LEED no puede excluir de forma no razonable partes del edificio, espacio o parcela para dar al proyecto una ventaja al cumplir los requisitos de los créditos. El

edificio LEED debe comunicar con precisión el alcance del edificio en proceso de certificación en todos los materiales promocionales y descriptivos y distinguirlos de espacios que no forman parte de dicho proceso.

GUÍA ADICIONAL

Parcela

- Las parcelas de terrenos no contiguos se pueden incluir en el límite del proyecto LEED si la parcela apoya directamente o está asociada con las operaciones normales del edificio del proyecto LEED y es accesible a los ocupantes del edificio LEED.
- Las instalaciones (como aparcamientos, aparcamientos para bicicletas, instalaciones de vestuarios/duchas y/o energía renovable in situ) que están fuera del límite del proyecto LEED se pueden incluir en ciertos prerrequisitos y créditos si sirven directamente al edificio y no forman parte de un doble recuento para otros edificios. El equipo del proyecto debe contar también con el permiso para usar estas instalaciones.
- El límite del edificio LEED puede incluir otros edificios.
 - Si otro edificio o estructura dentro de los límites del proyecto LEED no puede ser certificado, se puede incluir en la certificación del edificio LEED. Aunque también puede ser excluido.
 - Si otro edificio dentro de los límites del proyecto LEED es elegible para la certificación LEED, se puede incluir en la misma certificación si se sigue la guía para edificios múltiples de USGBC. También puede ser excluido.
- Los edificios que forman parte de un plan general de parcelas en distintas fases para múltiples edificios pueden designar unos límites del proyecto LEED para cada edificio o seguir las directrices para parcelas de USGBC.
- La superficie bruta construida del edificio LEED no debe ser menor del 2% de la superficie bruta de suelo dentro de los límites del edificio LEED.

Edificio

- El proyecto LEED debe incluir el alcance completo de trabajo del edificio o el espacio interior.
- El proyecto LEED puede ser diseñado por la propiedad, la dirección, el arrendatario o múltiples ocupantes.
- Los edificios o estructuras dedicadas principalmente a aparcamiento no son elegibles para la certificación LEED. El aparcamiento que sirve a un edificio elegible para LEED debe ser incluido en la certificación.
- Si el proyecto consta de múltiples estructuras físicamente conectadas solo por circulación, aparcamiento o cuartos mecánicos/almacenes, se puede considerar un edificio único para los propósitos de LEED si las estructuras tienen una dependencia programática (los espacios, no el personal, dentro del edificio no pueden funcionar independientemente de los otros edificios) o una cohesión arquitectónica (el edificio fue diseñado para aparecer como un único edificio).
- Se puede certificar un anexo a un edificio existente de forma independiente, excluyendo el edificio existente por completo. Alternativamente, el anexo y el edificio existente completo se pueden certificar como un solo proyecto.

Interiores

- Si una única entidad posee, gestiona u ocupa todo el edificio y desea certificar una parte remodelada del edificio que no está separada por la propiedad, la dirección, el arrendatario o múltiples propietarios, puede hacerlo si el límite del proyecto de interiores incluye el 100% del alcance de construcción y está delimitado por una clara barrera física.

Barrio

- Un barrio LEED incluye el terreno, los cuerpos de agua y construcciones dentro del límite del proyecto LEED.

- El límite LEED se define habitualmente por la línea de propiedad que figura en el plano, incluyendo todo el terreno y los cuerpos de agua dentro de ella.
 - Los proyectos situados en campus de propiedad pública que no tienen líneas de propiedad internas deben delimitar en su lugar una línea de esfera de influencia.
 - Los proyectos pueden tener enclaves de propiedades que no pertenecen al proyecto que no estén sujetas al sistema de clasificación, pero no pueden exceder el 2% del área total del ámbito y no se pueden describir como certificadas.
 - Los proyectos no deben contener parcelas no contiguas, pero pueden estar separadas por caminos con derecho de paso público.
- El promotor del proyecto, que puede incluir varios propietarios de suelo, debe controlar la mayoría del suelo edificable dentro de los límites del ámbito, pero no tiene que controlar toda el área.

3. DEBE CUMPLIR LOS REQUISITOS DE TAMAÑO DEL EDIFICIO

PROPÓSITO

El sistema de clasificación LEED está diseñado para evaluar edificios, espacios o barrios de un cierto tamaño. Los requisitos LEED no valoran con precisión la eficiencia de edificios fuera de estos requisitos de tamaño.

REQUISITOS

Todos los edificios LEED deben cumplir los requisitos de tamaño que aparecen a continuación:

Sistemas de Clasificación LEED BD+C y LEED BO&M

El edificio LEED debe incluir un mínimo de 93 metros cuadrados (1.000 pies cuadrados) de superficie bruta construida.

Sistemas de Clasificación LEED ID+C

El edificio LEED debe incluir un mínimo de 22 metros cuadrados (250 pies cuadrados) de superficie bruta construida.

Sistemas de Clasificación LEED para Desarrollos Urbanos

El proyecto LEED debe contener al menos dos edificios habitables y no ser mayor de 607, 5 hectáreas (1.500 acres)

Sistemas de Clasificación LEED Homes

El edificio LEED debe estar definido como una “unidad residencial” por todos los códigos aplicables. Este requisito incluye, pero no está limitado a las estipulaciones del Código Residencial Internacional de que una unidad residencial incluye “provisiones permanentes para vivir, dormir, comer, cocinar y disponer de aparatos sanitarios”.

ANEXO III: CHECKLIST LEED V4 BO+M

APLICACIÓN DE CRITERIOS DE INGENIERÍA SOSTENIBLE PARA EVALUAR LA VIABILIDAD DE LA OBTENCIÓN DE LA CERTIFICACIÓN
LEED DEL EDIFICIO DE USO DOCENTE “ISAAC PERAL” DE LA ENM: CONTRIBUCIÓN A LOS OBJETIVOS DE LA RSC DE DEFENSA



LEED v4 para Operaciones y Mantenimiento: Edificios Existentes (Existing Buildings)

Resultados reales después de someterse al proceso de certificación

Edificio Isaac Peral

Sí ? No

0	15	0	Ubicación y Transporte	15
	15		Crédito Transporte Alternativo	15

2	9	0	PARCELAS SOSTENIBLES (PS)	11
	NO		Prerreq Políticas de Manejo del Sitio	Obligatorio
	2		Crédito Desarrollo del Sitio - Protección o Restauración del Hábitat	2
	3		Crédito Manejo de Aguas Pluviales	3
	2		Crédito Reducción del Efecto Isla de Calor	2
	1		Crédito Reducción de la Contaminación Lumínica	1
	1		Crédito Manejo del Sitio	1
	1		Crédito Plan de Mejora del Sitio	1
	1		Crédito Uso Conjunto de Instalaciones	1

2	5	6	EFICIENCIA EN AGUA (EA)	13
	NO		Prerreq Reducción del Consumo de Agua en el Interior	Obligatorio
	NO		Prerreq Medición del Consumo de Agua por Edificio	Obligatorio
	2		Crédito Reducción del Consumo de Agua en el Exterior	2
	5		Crédito Reducción del Consumo de Agua en el Interior	5
	4		Crédito Consumo de Agua de la Torre de Enfriamiento	4
	2		Crédito Medición del Consumo de Agua	2

0	16	22	Energía y Atmósfera (EYA)	38
	NO		Prerreq Mejores Prácticas de Gestión de la Eficiencia Energética	Obligatorio
	NO		Prerreq Desempeño Energético Mínimo	Obligatorio
	NO		Prerreq Medición del Consumo de Energía por Edificio	Obligatorio
Sí			Prerreq Gestión Básica de Refrigerantes	Obligatorio
	2		Crédito Retrocomisionamiento - Análisis	2
	2		Crédito Retrocomisionamiento - Implementación	2
	3		Crédito Comisionamiento Continuo	3
	20		Crédito Optimización del Desempeño Energético	20
	2		Crédito Medición de Energía Avanzada	2
	3		Crédito Respuesta a la Demanda	3
	5		Crédito Energías Renovables y Compensaciones de Carbono	5
	1		Crédito Gestión Avanzada de Refrigerantes	1

6	2	0	Materiales y Recursos (MR)	8
Sí			Prerreq Política de Compras y Desechos Continuos	Obligatorio
	NO		Prerreq Política de Mantenimiento y Renovación de Instalaciones	Obligatorio
	1		Crédito Compras - Continuas	1
	1		Crédito Compras - Lámparas	1
	2		Crédito Compras - Gestión y Renovación de Instalaciones	2
	2		Crédito Gestión de Desechos Sólidos - Continuos	2
	2		Crédito Gestión de Desechos Sólidos - Gestión y Renovación de Instalaciones	2

4	10	3	Calidad Ambiental Interior (CAI)	17
	NO		Prerreq Desempeño Mínimo de la Calidad del Aire Interior	Obligatorio
	NO		Prerreq Control del Humo Ambiental del Tabaco	Obligatorio
	NO		Prerreq Política de Limpieza Ecológica	Obligatorio
	2		Crédito Programa de Gestión de la Calidad del Aire Interior	2
	2		Crédito Estrategias Avanzadas de Calidad del Aire Interior	2
	1		Crédito Confort Térmico	1
	2		Crédito Iluminación Interior	2
	4		Crédito Iluminación Natural y Vistas de Calidad	4
	1		Crédito Limpieza Ecológica - Evaluación de la Efectividad de la Limpieza	1
	1		Crédito Limpieza Ecológica - Productos y Materiales	1
	1		Crédito Limpieza Ecológica - Equipo	1
	2		Crédito Manejo Integrado de Plagas	2
	1		Crédito Encuesta de Confort de los Ocupantes	1

0	6	0	Innovación (IN)	6
	5		Crédito Innovación	5
	1		Crédito LEED Accredited Professional	1

0	4	0	Prioridad Regional (PR)	4
	4		Crédito Prioridad Regional: Crédito Específico	1
			Crédito Prioridad Regional: Crédito Específico	1
			Crédito Prioridad Regional: Crédito Específico	1
			Crédito Prioridad Regional: Crédito Específico	1

14	67	31	TOTALES	Puntos posibles: 112
----	----	----	----------------	-----------------------------

Certificado: de 40 a 49 puntos, Plata: de 50 a 59 puntos, Oro: de 60 a 79 puntos, Platino: más de 80 puntos



LEED v4 para Operaciones y Mantenimiento: Edificios Existentes (Existing Buildings)

Resultado que obtendría si se cumpliesen todos los prerrequisitos de obligado cumplimiento

Edificio Isaac Peral

Sí ? No

0	15	0	Ubicación y Transporte	15
	15		Crédito Transporte Alternativo	15

2	9	0	PARCELAS SOSTENIBLES (PS)	11
---	---	---	---------------------------	----

Sí			Prerreq Políticas de Manejo del Sitio	Obligatorio
	2		Crédito Desarrollo del Sitio - Protección o Restauración del Hábitat	2
	3		Crédito Manejo de Aguas Pluviales	3
	2		Crédito Reducción del Efecto Isla de Calor	2
	1		Crédito Reducción de la Contaminación Lumínica	1
	1		Crédito Manejo del Sitio	1
	1		Crédito Plan de Mejora del Sitio	1
	1		Crédito Uso Conjunto de Instalaciones	1

2	5	6	EFICIENCIA EN AGUA (EA)	13
---	---	---	-------------------------	----

Sí			Prerreq Reducción del Consumo de Agua en el Interior	Obligatorio
Sí			Prerreq Medición del Consumo de Agua por Edificio	Obligatorio
	2		Crédito Reducción del Consumo de Agua en el Exterior	2
	5		Crédito Reducción del Consumo de Agua en el Interior	5
		4	Crédito Consumo de Agua de la Torre de Enfriamiento	4
		2	Crédito Medición del Consumo de Agua	2

0	16	22	Energía y Atmósfera (EYA)	38
---	----	----	---------------------------	----

Sí			Prerreq Mejores Prácticas de Gestión de la Eficiencia Energética	Obligatorio
Sí			Prerreq Desempeño Energético Mínimo	Obligatorio
Sí			Prerreq Medición del Consumo de Energía por Edificio	Obligatorio
Sí			Prerreq Gestión Básica de Refrigerantes	Obligatorio
	2		Crédito Retrocomisionamiento - Análisis	2
	2		Crédito Retrocomisionamiento - Implementación	2
	3		Crédito Comisionamiento Continuo	3
		20	Crédito Optimización del Desempeño Energético	20
		2	Crédito Medición de Energía Avanzada	2
	3		Crédito Respuesta a la Demanda	3
	5		Crédito Energías Renovables y Compensaciones de Carbono	5
	1		Crédito Gestión Avanzada de Refrigerantes	1

6	2	0	Materiales y Recursos (MR)	8
---	---	---	----------------------------	---

Sí			Prerreq Política de Compras y Desechos Continuos	Obligatorio
Sí			Prerreq Política de Mantenimiento y Renovación de Instalaciones	Obligatorio
	1		Crédito Compras - Continuas	1
	1		Crédito Compras - Lámparas	1
	2		Crédito Compras - Gestión y Renovación de Instalaciones	2
	2		Crédito Gestión de Desechos Sólidos - Continuos	2
	2		Crédito Gestión de Desechos Sólidos - Gestión y Renovación de Instalaciones	2

4	10	3	Calidad Ambiental Interior (CAI)	17
---	----	---	----------------------------------	----

Sí			Prerreq Desempeño Mínimo de la Calidad del Aire Interior	Obligatorio
Sí			Prerreq Control del Humo Ambiental del Tabaco	Obligatorio
Sí			Prerreq Política de Limpieza Ecológica	Obligatorio
	2		Crédito Programa de Gestión de la Calidad del Aire Interior	2
		2	Crédito Estrategias Avanzadas de Calidad del Aire Interior	2
	1		Crédito Confort Térmico	1
		2	Crédito Iluminación Interior	2
	4		Crédito Iluminación Natural y Vistas de Calidad	4
	1		Crédito Limpieza Ecológica - Evaluación de la Efectividad de la Limpieza	1
	1		Crédito Limpieza Ecológica - Productos y Materiales	1
		1	Crédito Limpieza Ecológica - Equipo	1
	2		Crédito Manejo Integrado de Plagas	2
	1		Crédito Encuesta de Confort de los Ocupantes	1

0	6	0	Innovación (IN)	6
---	---	---	-----------------	---

	5		Crédito Innovación	5
	1		Crédito LEED Accredited Professional	1

0	4	0	Prioridad Regional (PR)	4
---	---	---	-------------------------	---

	4		Crédito Prioridad Regional: Crédito Específico	1
			Crédito Prioridad Regional: Crédito Específico	1
			Crédito Prioridad Regional: Crédito Específico	1
			Crédito Prioridad Regional: Crédito Específico	1

14	67	31	TOTALES	Puntos posibles: 112
----	----	----	---------	----------------------

Certificado: de 40 a 49 puntos, Plata: de 50 a 59 puntos, Oro: de 60 a 79 puntos, Platino: más de 80 puntos

APLICACIÓN DE CRITERIOS DE INGENIERÍA SOSTENIBLE PARA EVALUAR LA VIABILIDAD DE LA OBTENCIÓN DE LA CERTIFICACIÓN
LEED DEL EDIFICIO DE USO DOCENTE “ISAAC PERAL” DE LA ENM: CONTRIBUCIÓN A LOS OBJETIVOS DE LA RSC DE DEFENSA



LEED v4 para Operaciones y Mantenimiento: Edificios Existentes (Existing Buildings)

Resultado que obtendría si se cumplieren todos los prerrequisitos y se asumiesen todas las mejoras sin coste

Edificio Isaac Peral

Sí ? No

15	0	0	Ubicación y Transporte	15
15			Crédito Transporte Alternativo	15

3	8	0	PARCELAS SOSTENIBLES (PS)	11
----------	----------	----------	----------------------------------	-----------

Sí			Prerreq Políticas de Manejo del Sitio	Obligatorio
	2		Crédito Desarrollo del Sitio - Protección o Restauración del Hábitat	2
	3		Crédito Manejo de Aguas Pluviales	3
	2		Crédito Reducción del Efecto Isla de Calor	2
1			Crédito Reducción de la Contaminación Lumínica	1
	1		Crédito Manejo del Sitio	1
1			Crédito Plan de Mejora del Sitio	1
1			Crédito Uso Conjunto de Instalaciones	1

2	5	6	EFICIENCIA EN AGUA (EA)	13
----------	----------	----------	--------------------------------	-----------

Sí			Prerreq Reducción del Consumo de Agua en el Interior	Obligatorio
Sí			Prerreq Medición del Consumo de Agua por Edificio	Obligatorio
	2		Crédito Reducción del Consumo de Agua en el Exterior	2
	5		Crédito Reducción del Consumo de Agua en el Interior	5
		4	Crédito Consumo de Agua de la Torre de Enfriamiento	4
		2	Crédito Medición del Consumo de Agua	2

4	12	22	Energía y Atmósfera (EYA)	38
----------	-----------	-----------	----------------------------------	-----------

Sí			Prerreq Mejores Prácticas de Gestión de la Eficiencia Energética	Obligatorio
Sí			Prerreq Desempeño Energético Mínimo	Obligatorio
Sí			Prerreq Medición del Consumo de Energía por Edificio	Obligatorio
Sí			Prerreq Gestión Básica de Refrigerantes	Obligatorio
	2		Crédito Retrocomisionamiento - Análisis	2
	2		Crédito Retrocomisionamiento - Implementación	2
3			Crédito Comisionamiento Continuo	3
		20	Crédito Optimización del Desempeño Energético	20
		2	Crédito Medición de Energía Avanzada	2
	3		Crédito Respuesta a la Demanda	3
	5		Crédito Energías Renovables y Compensaciones de Carbono	5
1			Crédito Gestión Avanzada de Refrigerantes	1

7	1	0	Materiales y Recursos (MR)	8
----------	----------	----------	-----------------------------------	----------

Sí			Prerreq Política de Compras y Desechos Continuos	Obligatorio
Sí			Prerreq Política de Mantenimiento y Renovación de Instalaciones	Obligatorio
	1		Crédito Compras - Continuas	1
1			Crédito Compras - Lámparas	1
2			Crédito Compras - Gestión y Renovación de Instalaciones	2
2			Crédito Gestión de Desechos Sólidos - Continuos	2
2			Crédito Gestión de Desechos Sólidos - Gestión y Renovación de Instalaciones	2

6	8	3	Calidad Ambiental Interior (CAI)	17
----------	----------	----------	---	-----------

Sí			Prerreq Desempeño Mínimo de la Calidad del Aire Interior	Obligatorio
Sí			Prerreq Control del Humo Ambiental del Tabaco	Obligatorio
Sí			Prerreq Política de Limpieza Ecológica	Obligatorio
	2		Crédito Programa de Gestión de la Calidad del Aire Interior	2
		2	Crédito Estrategias Avanzadas de Calidad del Aire Interior	2
	1		Crédito Confort Térmico	1
	2		Crédito Iluminación Interior	2
4			Crédito Iluminación Natural y Vistas de Calidad	4
1			Crédito Limpieza Ecológica - Evaluación de la Efectividad de la Limpieza	1
	1		Crédito Limpieza Ecológica - Productos y Materiales	1
		1	Crédito Limpieza Ecológica - Equipo	1
	2		Crédito Manejo Integrado de Plagas	2
1			Crédito Encuesta de Confort de los Ocupantes	1

0	6	0	Innovación (IN)	6
----------	----------	----------	------------------------	----------

	5		Crédito Innovación	5
	1		Crédito LEED Accredited Professional	1

4	0	0	Prioridad Regional (PR)	4
----------	----------	----------	--------------------------------	----------

4			Crédito Prioridad Regional: Crédito Específico	1
			Crédito Prioridad Regional: Crédito Específico	1
			Crédito Prioridad Regional: Crédito Específico	1
			Crédito Prioridad Regional: Crédito Específico	1

41	40	31	TOTALES	Puntos posibles: 112
-----------	-----------	-----------	----------------	-----------------------------

Certificado: de 40 a 49 puntos, **Plata:** de 50 a 59 puntos, **Oro:** de 60 a 79 puntos, **Platino:** más de 80 puntos