



Por Cheryl Robitzsch  
y Darryl Wernimont

## Una Nación Más Ecológica

El concepto ecológico de diseño y construcción se ha convertido en la iniciativa con crecimiento más acelerado en la industria de la arquitectura, ingeniería y construcción. Este concepto ecológico con frecuencia se define como un conjunto de actitudes, valores y principios que se preocupa por el medio ambiente; lo anterior trabaja de manera conjunta con la ciencia, tecnología y prácticas de ingeniería, para así enfocarse a mejorar la calidad del medio ambiente tanto de manera local como global. Con el propósito de reducir al máximo el impacto ambiental general en todo el ciclo de vida de una instalación, se ponen en práctica ciertas iniciativas ecológicas que abarcan todas las disciplinas clave de ingeniería y diseño; asimismo, se emplean materiales de construcción que persiguen el mismo fin. Día a día vemos que tanto en el sector público como privado se hace cada vez más énfasis en la administración ambiental. La discusión en torno al diseño y construcción sustentables apenas comenzaba cuando nos encontrábamos en el umbral del nuevo milenio. Para el año 2000, eran contados los empresarios que mostraban interés en los edificios ecológicos. Hoy en día, a tan sólo nueve años de distancia, casi todos los propietarios inmobiliarios tienen una comprensión general del tema y la mayoría busca opciones ecológicas para sus instalaciones nuevas o existentes.

El aumento en el número de edificios ecológicos no tiene precedente; esta variable se correlaciona directamente con la existencia de una mayor conciencia respecto al impacto que tienen los edificios sobre el medio ambiente, la naturaleza, la economía, la salud y la productividad. Tan sólo en E.E.U.U los edificios representan:

- 72 por ciento del consumo de electricidad
- 39 por ciento del uso de energía
- 38 por ciento del total de emisiones de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>)
- 40 por ciento del uso de materias primas
- 30 por ciento de la producción de desechos (136 millones de toneladas al año)
- 14 por ciento del consumo de agua potable<sup>1</sup>

Con estas cifras en mente, los expertos de la industria pronostican que es poco probable que se presente una disminución en la demanda de las construcciones ecológicas. *McGraw Hill Construction* considera que es muy posible que “el mercado general de construcción ecológica -tanto residencial como no residencial- aumente su valor a más del doble, es decir: de los USD \$36-\$49 mil millones que representa en la actualidad, a

USD \$96-\$140 mil millones para el año 2013. De igual manera, se vislumbra que para el año 2010 este valor alcance los USD\$ 60 mil millones.”

El Consejo de Construcción Ecológica de Estados Unidos (*United States Green Building Council, USGBC*, fundado en 1993) es uno de los principales promotores asociados con el crecimiento de la construcción ecológica. El USGBC tiene sus oficinas en la ciudad de Washington, D.C; es una organización no lucrativa comprometida con las iniciativas de rentabilidad y ahorro de energía para la siguiente generación de edificios ecológicos. Este Consejo agrupa a más de 20 mil empresas y organizaciones, y a más de 100 mil profesionistas acreditados en LEED<sup>1</sup>.

El USGBC es el desarrollador y administrador del Liderazgo en Energía y Diseño Ambiental (LEED, por sus siglas en inglés) del Sistema de Calificación de Edificios Ecológicos. LEED constituye un sistema de certificación de edificios ecológicos, reconocido internacionalmente, que brinda una verificación efectuada por un tercero para hacer constar que un edificio fue diseñado y construido utilizando estrategias de diseño y construcción sustentables enfocadas en la mejora del desempeño en las siguientes áreas:

- Ahorro de energía
- Uso eficiente del agua
- Reducción de emisiones de CO<sub>2</sub>
- Mejora en la calidad del ambiente en interiores
- Administración de recursos y sensibilidad a su impacto<sup>1</sup>

Es así que LEED proporciona a los empresarios y operadores, un marco conciso para identificar e implementar opciones de diseño, construcción, operaciones y mantenimiento que sean prácticos y cuantificables en los edificios ecológicos. Esta certificación se obtiene al satisfacer ciertos requisitos previos y alcanzar una puntuación con base en la cantidad de principios de diseño y construcción sustentables incorporados a un proyecto. Es posible obtener una certificación LEED en los siguientes niveles:

- Certificación LEED ®
- LEED ® Plata
- LEED ® Oro
- LEED ® Platino

En la actualidad, 35 mil proyectos participan en el sistema LEED, mismos que representan más de 4.5 mil millones de pies cuadrados de espacio construido en los 50 estados de la Unión Americana y 91 países.

## Conciencia Ecológica

### En la Industria del Agua y Agua Residual

Retos de la Certificación LEED en la Industria del Agua y Aguas Residuales

A medida que el Sistema de Calificación de Edificios Ecológicos LEED se enfoca en los edificios, el reto de obtener la certificación LEED en las plantas de agua o de tratamiento de aguas residuales requiere de la participación de los propietarios, planeación avanzada, la cooperación de las agencias emisoras de permisos, así como del manejo de materiales y recursos en sitio durante la construcción.

Recientemente, la Marina de los Estados Unidos eligió a Haskell para diseñar y construir -en una de sus instalaciones de apoyo naval- una planta de tratamiento de aguas residuales con características LEED Plata. El proyecto transformó una instalación de aeración de aguas residuales por fango activado en un sistema de flujo continuo de SBR para la reducción de nitrógeno, seguido de filtros desnitrificantes y eliminación química de fósforo. Otras mejoras incluyeron la desinfección por rayos UV, post-aeración, un sistema de reutilización, instalaciones de secado de fango y un nuevo edificio de control.

Debido a que se trataba de una instalación ya existente, y a que la construcción se limitó a dicha área, Haskell trabajó con la Marina para realizar una evaluación del sitio con el fin de determinar si podían alcanzarse los requerimientos de un área sustentable que a su vez lograra satisfacer los objetivos y metas de los usuarios finales. Dados los requisitos previos obligatorios, la evaluación determinó que el edificio de control era el único que podía alcanzar una certificación LEED debido al espacio limitado del sitio y al tipo de construcción. Otros retos se enfocaban en la necesidad de rediseñar el sitio. Conforme a los requisitos de LEED, el sitio debe estar definido y permanecer consistente a lo largo del proyecto para así obtener todos los créditos. Al tener un espacio limitado disponible y un área existente con más del 50 por ciento de pavimentación impermeable, el equipo del proyecto tuvo que encontrar el equilibrio entre proporcionar instalaciones de transportación, diseño para agua pluvial y alteración del sitio.

El equipo logró lo anterior al proporcionar una frontera implícita definida en relación a los límites de la alteración del sitio: se utilizaron materiales de pavimentación permeable en las vías de circulación y las áreas de estacionamiento; a partir de estrategias de construcción que protegieran las corrientes adyacentes, se garantizó que la escorrentía posterior al desarrollo fuera menor que aquella previa a las adecuaciones; se habilitaron espacios para vehículos de uso eficiente de combustibles, así como espacios compartidos para automóviles y camionetas.

En un esfuerzo por garantizar que el edificio de control de la planta para tratamiento de aguas residuales obtenga la certificación LEED Plata, la Marina y Haskell, de manera conjunta, planean implementar los siguientes principios de diseño y construcción sustentables:

**Sitio Sustentable- se otorgan créditos por:**

- Selección del sitio: no se seleccionarán tierras de labranza en uso, o terrenos no desarrollados cuya elevación sea menor de 5 pies sobre el nivel de inundación en un periodo de 100 años, terrenos que sean hábitat de especies amenazadas o en peligro de extinción, terrenos que se encuentren a menos de 100 pies de humedales, terrenos que se ubiquen a menos de 50 pies de un cuerpo de agua, y terrenos que hayan sido previamente designados como zonas ecológicas.

- Medidas para transporte alternativo: proporcionar espacio destinado al almacenamiento de bicicletas y para zona de vestidores; estacionamiento para vehículos de uso eficiente de combustible; estacionamiento de uso compartido para automóviles o camionetas; capacidad adecuada de estacionamiento para los usuarios.
- Diseño para aguas pluviales mediante la reducción del índice y de la cantidad de escorrentía, así como para el tratamiento de la misma.
- Efecto de isla de calor al proporcionar una lámina de color claro para el techo, con la finalidad de reflejar la luz.
- Reducción de contaminación luminosa al utilizar iluminación que se apague automáticamente durante las horas inhábiles; minimizar la cantidad de iluminación exterior; diseño de la iluminación exterior para producir niveles mínimos de iluminación hacia arriba y resplandor.

**Eficiencia en el uso del agua- se otorgan créditos por:**

- Arquitectura de paisaje con uso eficiente del agua mediante la selección de plantas que sean tolerantes a una sequía; no se debe desarrollar un sistema de irrigación.
- Reducción en el uso de agua al utilizar enseres fijos cuyo desempeño sea altamente eficiente y que cuenten con sensores de usuarios.

**Energía y Atmósfera- se otorgan créditos por:**

- Completar una simulación energética en todo el edificio, optimizando el desempeño energético y minimizando la liberación de agentes contaminantes a la atmósfera. Así se garantiza que se haya logrado una reducción de 30 por ciento en el uso de energía.
- Puesta en marcha de los sistemas fundamentales del edificio.
- Mejoras efectuadas en el manejo de refrigerantes a través del uso de medios alternativos a los clorofluorocarbonos (CFC) e hidroclorofluorocarbonos (HCFC).
- Desarrollo de un plan de medición y verificación para garantizar que la responsabilidad actual del consumo de energía en el edificio esté de conformidad con las especificaciones requeridas.



Interpretación del artista: Nueva Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de la Marina

**Materiales y Recursos- se otorgan créditos por:**

- Manejo de desechos de construcción; se logra al evitar que por lo menos 75 por ciento de los desechos derivados de la construcción no se deposite en tiraderos -relleno sanitario.
- Especificación de materiales, los cuales deberán tener un mínimo de 10 por ciento de contenido reciclado.
- Adquisición de materiales y productos que se hayan extraído, recolectado, recuperado y fabricado dentro de un radio de 500 millas en torno al área del proyecto.
- Utilización de un mínimo de 50 por ciento de materiales y productos de madera que estén certificados por los Principios y Criterios del Consejo de Administración Forestal.

**Calidad Ambiental Interior- se otorgan créditos por:**

- Monitoreo de entrega de aire exterior, utilizando dispositivos capaces de medir un rango de +/- 15 por ciento de flujo mínimo de aire del diseño.
- Aumento en la ventilación al incrementar las tasas de rotación de aire por lo menos en un 30 por ciento.
- Desarrollo de procesos para el manejo de la calidad del aire interior (CAI) antes y después de la ocupación, que incluyan protección de ductos y materiales, filtración por unidades HVAC, así como la realización de pruebas de calidad del aire interior antes de la ocupación.
- Utilización de adhesivos, selladores, pinturas, recubrimientos, madera compuesta y productos de agrifibras cuyos materiales produzcan emisiones bajas de carbón orgánico volátil.
- Proporcionar controles de iluminación individual para el 90 por ciento de los ocupantes del edificio, así como controles individuales de comodidad para el 50 por ciento de los ocupantes.
- Utilización de adhesivos, selladores, pinturas, recubrimientos, madera compuesta y productos de agrifibras cuyos materiales produzcan emisiones bajas de carbón orgánico volátil.
- Proporcionar controles de iluminación individual para el 90 por ciento de los ocupantes del edificio, así como controles individuales de comodidad para el 50 por ciento de los ocupantes.

- Aceptar la aplicación de una encuesta de comodidad térmica para los ocupantes del edificio, la cual se realizará 10 meses después de la ocupación.
- Garantizar que por lo menos 90 por ciento de los ocupantes del edificio cuenten con vista al exterior.

**Innovación y Proceso de Diseño- se otorgan créditos por:**

- Innovación en el diseño al proporcionar lámparas de mercurio reducido. El edificio también deberá ofrecer capacitación permanente a los ocupantes para así orientarlos en lo que se refiera al diseño y a la construcción sustentable.
- El proyecto deberá contar con la participación de profesionales acreditados en LEED®.

Es probable que los requisitos previos obligatorios ocasionen que muchos proyectos de la industria del agua y tratamiento de aguas residuales no logren obtener la certificación LEED. Sin embargo, todos los proyectos pueden incorporar los principios clave de sustentabilidad para proteger y conservar nuestros recursos naturales. El Costo de Ser Ecológico

Aunque la administración ambiental sigue creciendo tanto por la claridad de su propósito como por el interés que genera, el costo de ser ecológico sigue siendo un factor importante. Cada que se hace un esfuerzo por llevar a cabo un proyecto de esta naturaleza, generalmente el costo está correlacionado con el alcance de las iniciativas sustentables meta y/o el nivel de certificación LEED que una instalación desea obtener. No obstante, cabe mencionar que estos costos siguen disminuyendo a medida que existen más proveedores de materiales sustentables y un mayor número de equipos de eficiencia energética.

La experiencia práctica es otro factor significativo que reduce los costos – es decir, cuando se reduce la curva de aprendizaje. La obtención de la certificación LEED es un programa integrado que involucra todas las disciplinas clave de ingeniería y construcción, así como a los principales distribuidores, proveedores y subcontratistas. Por ende, un equipo con más experiencia generará un programa más rentable.

Nota 1 – Fuente: USGBC