



La importancia de la certificación LEED en proyectos arquitectónicos de salud

The importance of LEED certification in healthcare architectural projects

Arriaga-López, Lilian¹

Reyes-Sánchez, Hilda Patricia²

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla /México

¹arqlili@hotmail.com | <https://orcid.org/0009-0004-2712-5396>

²reyessanchezhildapatricia16@gmail.com | <https://orcid.org/0009-0004-5776-0198>

Recibido el 02 de abril del 2024, aprobado el 27 de Mayo del 2024



RESUMEN | La demanda a nivel mundial de los hospitales, ha aumentado al paso del tiempo, siendo este espacio el reflejo de diversos sucesos históricos que le han orillado a adaptarse a diversas condiciones físicas, sociales y ambientales a las que se enfrenta la sociedad, a su vez, careciendo de espacios indispensables para sus funcionamientos. La finalidad de este artículo es generar conciencia en los arquitectos para la implementación de estrategias en el diseño con el uso de energías limpias, sobre todo en el sector salud, a nivel nacional e internacional ya que como se sabe son los nosocomios que generan mayor índice de contaminación en los desechos (orgánicos, inorgánicos y RPBI) que diariamente se producen así como también el espacio arquitectónico que consume mayores energéticos por ejemplo “Según el Banco de Desarrollo de América Latina (13), una distribución típica del consumo de energía en hospitales sería: 51% en climatización, 12% en ventilación y bombas, 6% en agua caliente sanitaria, 14% en iluminación y 17% en equipos. Con estos antecedentes mediante un enfoque más empático hacía el medio ambiente, integrando las normas LEED al diseño como alternativa urgente se pretende que con esta implementación de certificación en el sector salud, y los espacios correctamente equipados mejoren la calidad, la atención médica y evitaren gastos energéticos innecesarios. Otra implementación son los espacios verdes que nos benefician de diferentes formas, ya que, existen estudios que sugieren que estos disminuyen las condiciones desfavorables de salud incluyendo las patologías cardiovasculares, diabetes y cáncer. Existe una gran problemática social/ambiental que requiere crear conciencia para las futuras construcciones integrando diversos factores, ya que el crecimiento de la población demanda con fuerza los recursos y los espacios, creando colapso en situaciones de emergencia, es por ello que las edificaciones deben responder a demandas actuales y futuras.

PALABRAS CLAVE | Certificación-LEED, diseño, hospitales, impacto-ambiental, salud.



ABSTRACT | The worldwide demand for hospitals has increased over time, this space being the reflection of various historical events that have forced it to adapt to various physical, social and environmental conditions that society faces, to its time, lacking spaces essential for its operations. The purpose of this article is to raise awareness among architects for the implementation of design strategies with the use of clean energy, especially in the health sector, at a national and international level since, as is known, these are the hospitals that generate the highest index. of contamination in the waste (organic, inorganic and RPBI) that is produced daily as well as the architectural space that consumes the most energy, for example "According to the Development Bank of Latin America (13), a typical distribution of energy consumption in hospitals It would be: 51% in air conditioning, 12% in ventilation and pumps, 6% in domestic hot water, 14% in lighting and 17% in equipment. With this background, through a more empathetic approach to the environment, integrating LEED standards into the design as an urgent alternative, it is intended that with this implementation of certification in the health sector, and properly equipped spaces, they will improve quality, medical care and avoid expenses. unnecessary energy. Another implementation is green spaces that benefit us in different ways, since there are studies that suggest that these reduce unfavorable health conditions including cardiovascular pathologies, diabetes and cancer. There is a great social/environmental problem that requires raising awareness for future constructions by integrating various factors, since population growth strongly demands resources and spaces, creating collapse in emergency situations, which is why buildings must respond to current and future demands.

KEYWORDS | Design, environmental-impact, health, hospitals, LEED-certification.

Introducción

Debido a la aplicación parcial y no obligatoria de las normativas existentes nacional e internacional y la búsqueda de certificación de edificios LEED con el propósito de obtener un beneficio de plusvalía comercial, la infraestructura del sector salud (público) tiene muchas deficiencias que degradan al medio ambiente, esto se debe principalmente al inadecuado diseño de los espacios.

Por ello, la búsqueda de la certificación LEED debe abordarse a partir del diseño arquitectónico, proponiendo de manera integral la investigación de las condiciones ambientales del espacio asignado al proyecto y la incorporación de los conceptos que engloban esta certificación (Fuentes, 2015).

Como seguimiento a la solución en el diseño a los parámetros de la certificación, el impacto ambiental negativo causado por la construcción de la infraestructura debe ser mínimo, la operación y vida del edificio debe reducir la cantidad de recursos utilizados y la producción de recursos contaminantes, por esta razón, la selección de los materiales y las técnicas de construcción deben mantenerse durante largo tiempo en beneficio del ambiente.

El proceso de análisis normativo determina buenos resultados en las propuestas técnico-constructivas, con una clara integración a la realidad del espacio en concordancia con su entorno como mecanismo regulador de mejora en la propuesta o elección de materiales constructivos al igual que de acabados e instalaciones que se demuestra son incorporadas como soluciones



ambientales por su aprovechamiento e incorporación al edificio como edificio LEED mitigando los gastos energéticos.

Hipotéticamente las altas contaminaciones que estos nosocomios emiten están contribuyendo a la degradación del medio ambiente, ¿si la implementación de la certificación LEED fuera rigurosamente requerida estaríamos buscando alternativas de solución, que necesariamente arrojarían resultados positivos al medio ambiente?

Esto nos llevaría a plantearnos preguntas como, ¿La certificación LEED con todos sus elementos garantiza espacios saludables? ¿Con esta certificación los recursos energéticos son altamente aprovechables? ¿Es posible que desde la ejecución del diseño de un hospital se busque la certificación LEED?

En este artículo se plantea qué es la certificación LEED y sus categorías, así como los beneficios que ofrece, mostrando algunos ejemplos sobre todo de hospitales que han obtenido buenos resultados en favor del medio ambiente y que motiva a seguir trabajando desde la ejecución de un proyecto hasta la construcción del mismo para lograr la certificación LEED.

La novedad en este tipo de certificaciones busca el beneficio del usuario con una mejora de salud haciéndolo más competitivo creando empatía con el ambiente, implementando los materiales adecuados para su construcción, así como las orientaciones óptimas para iluminación y ventilaciones por mencionar algunas además de implementar las energías limpias para generar ahorros energéticos.

Método

La investigación mixta es la relación de los enfoques cualitativo y cuantitativo en un mismo planteamiento. Dentro de un análisis cuantitativo que brindará resultados que resalten en algunas de sus variables para posteriormente realizar un análisis cualitativo para el mejor entendimiento y desarrollo de esta información (Salusplays, 2018).

A lo largo de la investigación se encontrarán diferentes estudios, los cuales son deductivo y documental ya que se analizará de forma crítica constructiva la eficacia de la implementación de la certificación LEED, así como también el atraso y el daño que estamos llevando a cabo con espacios arquitectónicos generadores de grandes contaminantes como lo son los hospitales.

Todos los enfoques anteriores y tipos de investigación servirán para la demostración de la importancia de la certificación LEED como alternativa de solución a la problemática que nos rebaza, haciendo especial énfasis en el aspecto documental abordado en el desarrollo de este artículo.

Primeramente, se desarrolla el significado y la clasificación del sistema LEED mencionando algunos de sus beneficios, demostrando que el resultado obtenido es altamente favorable para el medio ambiente y para los usuarios de los hospitales que ya están certificados.



Posterior con una breve explicación se detalla la certificación LEED con la implementación de hospitales verdes, así como las estrategias de diseño bioclimáticos que pueden formar parte de esta certificación donde con estos antecedentes obtendremos resultados que se ejemplifican a nivel nacional e internacional, con porcentajes que demuestra lo beneficios obtenidos y que validan la hipótesis planteada.

Finalmente, las conclusiones están dirigidas a profesionistas diseñadores de espacios arquitectónicos, especialmente a los del sector salud y a estudiantes como los nuevos precursores de espacios libres de contaminación, comprometidos con mejorar el medio ambiente que hoy en día se encuentra en una situación alarmante.

Con un compromiso de aportación a esta situación ambiental que se agravo con la recién pandemia, este artículo se enfoca en los beneficios de la certificación LEED que de forma general se explica y que sería motivo de otra investigación el ahondar en cada uno de sus componentes, las recomendaciones a nivel profesionistas y estudiantes se enfocan en promover esta certificación con la finalidad de una mejora a nuestro planeta.

Desarrollo

La certificación LEED (Liderazgo en Energía y Diseño Ambiental) es un sistema de certificación reconocido a nivel internacional de uso voluntario desarrollado por el Consejo de la Construcción Verde de Estados Unidos (USGBC) (Ottelin, 2019) que consiste en una serie de requisitos y estándares en materia de ecoeficiencia y sustentabilidad aplicable para cualquier tipo de edificación.

En cuanto al tema de los edificios de salud, específicamente los hospitales, además de satisfacer las necesidades inherentes a la salud es fundamental el ahorro energético y respeto al medio ambiente (Briceño, 2019).

El sistema LEED se clasifica en 5 categorías:

- Sitio sustentable
- Eficiencia de agua
- Energía y atmósfera
- Materiales y recursos
- Calidad del ambiente interior

Algunos de los beneficios alcanzados por una evaluación favorable son los siguientes:

- Espacios con mejores condiciones para la salud y productividad.
- Reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.
- Acceso a incentivos fiscales.
- Disminución en los costos de operación y residuos.
- Incremento del valor de sus activos.
- Ahorro energético y de recursos.



Para que un edificio obtenga la certificación LEED debe cumplir con los requisitos antes mencionados y un puntaje mínimo de acuerdo con los parámetros establecidos por el USGBC. Dicha evaluación se lleva a cabo por un tercero que verificará que el inmueble cumpla con los lineamientos correspondientes.

El proceso de evaluación inicia desde la etapa de diseño, el plan de trabajo, la selección de materiales, entre otras. Para el caso de hospitales el tipo de certificación buscada será LEED Healthcare. La USGBC en colaboración con la Green Guide for Health Care (GGHC) establecen una serie de estándares para la mejora de procesos saludables, accesibles y respetuosos con el medio ambiente, así como el diseño y construcción de edificios de salud.

Según el sector de la construcción, en Estados Unidos y el Reino Unido los edificios utilizan el 45% y el 42% de toda la energía en todo el país, mientras que en los países de la OCDE la proporción correspondiente es del 31%. Debido al alto consumo de energía, es necesario hacer planes y establecer reglas para minimizar el uso de energía por parte de los edificios

La certificación LEED (Liderazgo en Energía y Diseño Ambiental), administrado por los Consejos de Construcción Ecológica de EE. UU. Y CANADÁ (Green Building Council (USGBC), CaGBC). Es un sistema que califica los edificios ecológicos y da una certificación ambiental de carácter internacional para desarrollar edificios de alta eficiencia LEED.

Mediante un esquema de puntos que asigna créditos por las características de diseño del edificio que se considera que mejoran la sostenibilidad, lo que incluye reducciones en el uso de energía y mejoras en la calidad del ambiente interior. (Sandra Mancini)

Es una herramienta de relevancia a nivel mundial para confirmar que cumple con ahorros energéticos en el rubro de la edificación que van del 20 al 40 %, ahora si investigamos de acuerdo a la gran variedad de certificaciones esta es una de las más confiables y requeridas en estos tiempos, a nivel mundial con más beneficios y mejoras en los miles de edificaciones que se han certificado. (Sandra Mancini)

Para reducir la huella ambiental dejada por los edificios, los nuevos edificios deben usar menos energía no renovable, tanto en su construcción como en su operación que los edificios de hace 50 o 100, al tiempo que proporcionan un ambiente interior satisfactorio para los usuarios.

Los créditos de rendimiento energético se basan en el rendimiento previsto (simulado) en el momento del diseño del edificio, y no en el rendimiento energético real después de que el edificio se construye y ocupa.

A nivel Latinoamérica, la Red Global de Hospitales Verdes y Saludables agrupa hospitales, sistemas de salud y organizaciones profesionales y académicas del sector salud para la promoción de la salud pública a través de un proceso de capacitación para monitorear y reducir la huella ambiental para que un hospital se convierta en verde y saludable, desde los procedimientos internos hasta la infraestructura. (Martin Caballer, 2014)



Un edificio verde y saludable incluye los siguientes rubros:

- Liderazgo
- Edificios (diseño y construcción).
- Energía
- Agua
- Transporte
- Sustancias químicas
- Productos farmacéuticos
- Alimentos
- Compras verdes
- Residuos

Cabe señalar que hay avances notables en cuanto al diseño arquitectónico y construcción de hospitales verdes, como materiales, procesos constructivos durante y después del proceso que minimizan la huella ambiental, consumo de agua y energía en los edificios de salud.

Además de lo anterior, es importante destacar que se deben disminuir los contaminantes provenientes de la práctica médica, incentivar el aprovechamiento de la energía solar y la ventilación natural y reducir las altas cantidades de agua destinadas a lavandería, limpieza, preparación de alimentos y servicios sanitarios, así como otros tipos de residuos provenientes de los utensilios, fármacos y medicamentos empleados (Karliner & Guenther, 2011).

Una viable solución que se tendría que implementar en los hospitales de México sería promover la integración, desde la concepción de su diseño, la aplicación de la norma de hospitales verdes (aprobada en 2011), cuyo objetivo es involucrar la sustentabilidad y el uso de las ecotecnologías como una práctica obligada, para mejorar la calidad de vida de la población en general mediante un esfuerzo multidisciplinario para un común beneficio. (ver Figura 1).

Figura 1
“Khoo Teck Puat Hospital”



Nota. (s.f.), National Health Care Group



En el estudio de las normas, la guía de la arquitectura sustentable verifica que es necesario gestionar mejor los recursos y hacer una arquitectura que aproveche las condiciones del emplazamiento para reducir los gastos energéticos que ocasiona el acondicionamiento para el confort de los usuarios, de lo cual (Edwards, 2004) indica:

Del compromiso de la arquitectura con la sostenibilidad ha surgido una nueva filosofía, que trata de equilibrar la eficiencia energética y la salud humana. La salud supone un cierto grado de confort, pero el confort por sí solo no garantiza un ambiente saludable para vivir o trabajar. Un ambiente saludable es siempre confortable, libre de contaminación, estimulante y sensible a las necesidades humanas. El confort es esencial para la creación de ambientes humanos saludables. Debe englobar el confort térmico, la humedad, la ventilación y la iluminación.

El proceso de análisis normativo determina buenos resultados en las propuestas técnico-constructivas, con una clara integración en la realidad del espacio en concordancia con su entorno como mecanismo regulador de mejora en la propuesta o elección de materiales constructivos al igual que de acabados e instalaciones que, si bien se demuestra, son incorporadas como soluciones ambientales por su aprovechamiento e incorporación al edificio mitigando los gastos energéticos.

Estrategias de Diseño Bioclimático:

- Protección solar
- Enfriamiento por ventilación natural y mecánica
- Des humificación convencional
- Baja masa térmica por ejemplo en zonas bajas con alta temperatura y humedad
- Alta masa térmica (propiedad de un cuerpo para absorber calor y disiparlo lentamente) por ejemplo lugares con valores de humedad más bajos y temperaturas más altas.
- Calefacción solar pasiva, por ejemplo, zonas bajas (1735m) / Calefacción solar activa, por ejemplo, zonas altas (3400m)
- Utilizar techos y pavimentos de alto índice de reflexión para el calor y permeables, con el fin de reducir el efecto de calor producido, manejar el agua de lluvia y promover el hábitat
- Apoyar el uso de materiales locales y regionales (para reducir la energía utilizada en su transporte), utilizar materiales recuperados de algún proceso y reciclados, todo esto para reducir la energía que se usaría para producción de materiales nuevos
- Evaluar la utilización en emplazamientos sanitarios, utilizar materiales renovables que contribuyan la sanidad humana y del ecosistema
- Entornos construidos que fomenten la elección y control del habitante, buscando la calidad del aire interno a través de ventilación natural y sistemas mecánicos, la iluminación y el entorno acústico para reducir el estrés y favorecer la salud y productividad
- Evitar el uso de pinturas y revestimientos con base de plomo, cadmio y asbesto por ser dañinos para la salud



- Sistemas pasivos para proporcionar mayor reflejo y redundancia, como placas para piso de poco espesor para mejorar la luz y la ventilación natural

En lo que respecta al uso del espacio sugiere Martin Caballer del libro Hospital Verde considerar los parámetros correctos de acuerdo a: Certificaciones de sostenibilidad (enlistadas a continuación) aplicados o sugeridos a un edificio. Este nos indica varios parámetros a seguir para poder conciliar al entorno con el proceso de diseño enmarcando la necesidad del usuario complejo, hay numerosas razones por las que decantarnos por la sostenibilidad.

1. Sí es verde vende más

Los autores del informe “Tendencias del Mercado Inmobiliario 2010” del Urban Land Institut y Price Waterhouse Coopers se sorprendieron notablemente al comprobar que la mayoría de los 645 altos cargos ejecutivos e inversores europeos entrevistados coincidían por primera vez que la sostenibilidad de los edificios constituye una de sus prioridades. Un promotor internacional lo expresó con claridad: “A partir de ahora la no- sostenibilidad es una forma de obsolescencia”, y otro afirmó: “No construimos nada sin considerar las certificaciones verdes”.

2. Los edificios sostenibles tienen una alta productividad y rentabilidad

A través de procesos de diseño integrando y de la implementación de estrategias y tecnologías sostenibles, el certificado LEED proporciona las claves para el desarrollo de edificios de alta productividad y rentabilidad. Un edificio con certificación LEED es un edificio que ahorra entre el 20 y el 80% en consumo energético, ahorros que permiten amortizaciones y retornos sobre inversión mucho más rápidos.

3. Los edificios sostenibles aportan mayor competitividad

Los edificios sostenibles con unos menores costes de operación y una mejor calidad ambiental interior, son cada vez más atractivos para un grupo creciente de compradores corporativos, institucionales e individuales. Construir edificios sostenibles con certificado LEED le permite optimizar los costes de construcción, aporta innovación y proporciona herramientas para comunicar y capitalizar la inversión.

4. Los edificios sostenibles atraen compradores y arrendatarios

Movilidad urbana, calidad ambiental interior, reciclaje, productividad laboral, energías renovables, eficiencia energética o menores costes de explotación son valores cada día más presentes en las preferencias de compra. Los edificios que destacan por su alta eficiencia energética y bajo costes de mantenimiento tienen una mayor valoración en el mercado inmobiliario.

5. Los edificios sostenibles aportan nuevos valores de marca

Transmitir el compromiso con el medio ambiente es ya una parte fundamental de las estrategias de Responsabilidad Social Corporativa de gran cantidad de empresas siendo fácilmente perceptible por la sociedad y el mercado. El certificado LEED, al ser una herramienta



internacionalmente conocida, es creíble en cualquier mercado respondiendo a esta tendencia con el desarrollo de espacios comerciales y sedes corporativas

6. Los edificios sostenibles aumentan la productividad de sus usuarios

El aumento de la satisfacción de los usuarios es debido a la mejora del ambiente interior y consecuentemente a la mejora de sus condiciones de la vida y de trabajo. Pequeñas inversiones tales como; mejora de la calidad del aire interior, aumento de la luz natural, vistas al exterior, capacidad de control de los sistemas o el acceso a zonas verdes, impulsan grandes beneficios.

7. Los edificios sostenibles proporcionan resultados medibles

El certificado LEED proporciona un método completo de medición y monitorización del rendimiento ambiental de los edificios. La evaluación comparativa del consumo de agua y energía año tras año, proporciona un conjunto de indicadores de rendimiento muy útiles para la estandarización, transparencia y consistencia de datos a reportar para justificar la implementación de medidas de eficiencia energética, cuantificar ahorros conseguidos.

8. Los edificios sostenibles tienen menores costes de explotación

Los edificios sostenibles tienen menores costes de explotación y mantenimiento, mejorando su funcionalidad, flexibilidad y durabilidad. La integración de sistemas para la gestión energética, la iluminación eficiente, la optimización de los sistemas de calefacción y refrigeración, así como el diseño orientado al máximo aprovechamiento de la luz natural son solo algunos ejemplos de cómo se minimizan los costos de explotación.

9. Los edificios sostenibles sirven como espacios amigables

Ser un buen vecino no solo es bueno para los usuarios del edificio, sino que también lo es para la comunidad en general. Los edificios LEED encajan perfectamente en este mensaje. Las zonas exteriores al edificio, los espacios abiertos agradables, con aire fresco, con presencia de vegetación o con mayor luz natural son más atractivos, no solo aportan beneficios a sus usuarios, sino que también aportan beneficios a la comunidad

10. Los edificios sostenibles ahorran energía

El reducir los consumos de energía de los edificios han pasado de ser una buena práctica del mercado, a ser una necesidad de negocio. En un contexto en el que la energía es uno de los mayores costes asociados a la explotación del edificio, los estándares y estrategias que aporta el certificado LEED son una herramienta decisiva para el desarrollo de estrategias de reducción de costes. Este punto obtendrá una mayor importancia en la medida en que los costes de explotación derivados del incremento de tarifas energéticas aumenten.

Si bien la mayoría de los edificios que se han certificado en LEED sus gastos adicionales varían entre un 2% y el 10% del costo total de la edificación, considerando su variación mediante un esquema de puntos que van de la categoría oro a nivel platino, según estudios realizados



informaron, que los costos adicionales de construcción de dos edificios con certificación LEED uno, fue de 7.43% y el otro de 9.43% de los costos totales.

Por otro lado, los edificios con certificación LEED tienen una prima de alquiler del 3 al 5% y una prima de venta igual al 25%. Además de la prima de alquiler y venta, los edificios con certificación LEED tienen otras ventajas derivadas de menores gastos operativos relacionados con el uso de agua y energía, mantenimiento, seguro, administración y seguridad (Ottelin, 2019).

Vale la pena agregar que algunas características de los edificios no requieren gastar dinero extra, pero pueden considerarse en la fase de diseño. Por ejemplo, el diseño de orientación este-oeste es útil para obtener el máximo beneficio de la luz solar además de considerar materiales óptimos para el tipo de clima, sin estandarizar todo. Por lo que estos son ejemplos tomados de edificios existentes.

Con estos casos mencionados se destaca que estas certificaciones, nos sirven como herramientas suficientes para lograr mitigar los gastos energéticos, además de los cambios en la calidad de vida de los usuarios creando compatibilidad con el entorno, permitiendo dejar menor cantidad de huellas de carbono.

Y aunque aún hay discrepancia entre investigadores entre cual es la certificadora que tiene mayor credibilidad en cuanto a la mayor cantidad de gastos energéticos se concreta, que sea mucho o poco el gasto energético que se rescata, si sumamos a todos los edificios que cumplen con una certificación el logro será mayor a no hacer nada.

Resultados

A continuación, se describen algunos ejemplos de hospitales que alcanzaron la certificación LEED y los beneficios obtenidos a favor del medio ambiente, así como a sus usuarios.

Leed es una certificación global para edificaciones, las cuales están cambiando la manera de construir para sacar provecho de energía eléctrica e hidráulica, fomentando el cuidado del medio ambiente y creando lugares habitables sanos (Group, s./f.).

En 1993, US Green Building Council (Consejo de Construcción Verde de los Estados Unidos) desarrolla LEED, la cual se comenzó a ejecutar en 1998 en los Estados Unidos. Más adelante pasa a ser reconocida a nivel internacional. El certificado es de manera voluntaria, el cual es dado por Green Building Council, aunque hoy en día debido a la preocupación por la situación ambiental, hay un mayor número de solicitudes por la certificación (Group, s./f.).

El hospital regional de Tlalnepantla en estado de México fue el primer hospital en toda la República Mexicana de obtener una certificación LEED y el séptimo en Latinoamérica, este hospital se comenzó a construir en diciembre de 2010 y se inauguró en 2012 sustituyendo al de Satélite que no se daba el abasto para todos sus derechohabientes.

Es un proyecto de suma importancia para la región ya que se estima que da atención por lo menos a 200,000 habitantes de cinco municipios, así como una reducción en gastos del 30% (Marhnos® Corporativo, 2017).



Este proyecto se llevó a cabo en un terreno octagonal irregular, casi plano, una estructura metálica columnas I y trabes IR con entrepisos de losa de acero, con acabados loseta cerámica, vinílica, porcelanato, pintura anti-bacterial por los más destacables (González, 2014).

El edificio obtuvo una certificación LEED de plata con el ahorro de agua potable del 50%, así como el uso de aguas tratadas para áreas verdes y su propia planta de tratamiento, el 15% del ahorro de energía. (ver Figura 2) Cada detalle está pensado para ahorrar lo mayor posible, con los muebles de bajo consumo, área de residuo reciclables y la calidad del aire por medios mecánicos (Marhnos, 2017).

Figura 2

Hospital regional de Tlanepantla imágenes de obra terminada.



Igualmente, la clínica hospital del ISSSTE en Mérida Yucatán es uno de los más recientes en ser construidos, con equipo de última generación, con 21 especialidades y 20 servicios auxiliares. Este hospital está destinado para 176, 000 derechohabientes ayudando a solventar la alta demanda del hospital regional de Mérida (Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado, 2018).

El día 11 de marzo de 2019 la clínica hospital de ISSSTE, recibió la certificación LEED por el ahorro en consumo de agua, energía, recursos y con los materiales por el cual fue diseñado y construido el edificio. Siendo uno de los primeros hospitales en recibir esta certificación con una puntuación de 44 puntos con su versión 4 del certificado (ver Figura 3).

El resultado de esta certificación fue una reducción del 34% del consumo del agua potable con el uso de muebles específicos de poco gasto, el 48% de ahorro de agua para el exterior del edificio con plantas de tratamientos y sistema de riego, un ahorro del 12% de ahorro en energía eléctrica y con el 1.6% de energía renovable, con una calidad de ambiente buena, aplicando aire acondicionado con refrigerantes de consumo bajo (Betancourt, 2019).



Figura 3

Hospital ISSSTE Mérida Yucatán renders de las fachadas principales



El hospital Fraternidad-Muprespa Habana, situado en Madrid, ha recibido el certificado LEED Platino, la máxima certificación concedida por el US Green Building Council (Consejo de Construcción Verde en Estados Unidos), que acredita la excelencia ambiental en construcción y sostenibilidad.

La selección y el uso de materiales renovables y no contaminantes, la calidad del aire interior y la máxima eficiencia energética obtenida han sido requisitos clave para conseguir el certificado LEED.

El hospital ahorrará un 43% en el consumo de energía respecto a un edificio de referencia que no hubiera implantado las mejoras en eficiencia energética, según Knauf Insulation, que ha sido la empresa proveedora oficial de los materiales de aislamiento térmico-acústicos para la ejecución de esta obra.

Para la fachada ventilada del hospital Fraternidad-Muprespa, Knauf Insulation ha aportado sus "productos de lana mineral de vidrio con aislamiento termo-acústico no combustible y que garantizan una excelente calidad del aire interior". (ver Figura 4) En este sentido, Knauf Insulation



destaca que su aislamiento "está fabricado con eTechnology, ligante de origen vegetal sin forma de hídos ni fenoles, en el que un 85% de sus materiales son renovables" (Renovables, 2019).

Figura 4

Hospital Fraternidad-Muprespa Habana con las obras de construcción finalizadas.



Conclusiones

En relación a la investigación desarrollada se concluye la importancia que tiene incluir la certificación LEED en los diseños arquitectónicos del presente y del futuro, dadas las condiciones ambientales alarmantes que se tienen, mucho más en el sector salud donde las condiciones de confort y seguridad ambiental coadyuban al bienestar de los pacientes y del planeta, haciendo valida la hipótesis planteada.

La falta de normativas sustentables actualizada (Social, 1993) en edificaciones del sector salud, genera complicación en la elaboración de los proyectos, ya que, en países latinoamericanos como México, aún no se obliga al diseñador a aplicar ecotecnologías ya que desde su formación se desconocen.

La falta de guías en el uso de materiales adecuados, de acuerdo al lugar y su ubicación geográfica, genera resultados poco satisfactorios en el confort de los usuarios, además son generadores de gastos energéticos no renovables.

El uso de los materiales correctos para un adecuado aislamiento térmico en fachadas, muros y cubiertas, así como una adecuada orientación permiten una eficiencia energética que contrarresta los gastos innecesarios que contaminan.

Con el uso de estrategias de diseño se redujeron los gastos energéticos excesivos en los espacios propuestos, beneficiando al usuario, mejorando su calidad de vida y mitigando el impacto ambiental.



Aplicación de espacios verdes interiores y exteriores, como generadores de microclima beneficiando la salud física y mental como prioridad en los proyectos, tomando en cuenta la vegetación endémica de la zona.

Recomendaciones

- Es recomendable aplicar estas tecnologías donde se verifica el beneficio ambiental y energético de los diferentes inmuebles de salud como se mostró en los ejemplos nacionales e internacionales.
- Se recomienda que desde los estudios sociales, urbanos y normativos para generar un proyecto se visualice el posible ingreso a una certificación que garantice un inmueble empático con el medio ambiente.
- Buscar la certificación LEED desde un proyecto o en un inmueble ya construido con las adaptaciones correspondientes, es generar un cambio social en el que todos debemos contribuir por el bien del medio ambiente y de los usuarios.
- En la ejecución se recomienda regular o disminuir el uso de materiales contaminantes tanto interiores como exteriores, con más énfasis en inmuebles de salud.
- Es importante hacer reflexionar a los futuros arquitectos que las certificaciones LEED trae como beneficio la aplicación correcta de materiales, la aplicación de gastos energéticos adecuados en sus diferentes niveles de certificación, sería lo más conveniente, en pro de nuestro planeta.

Referencias

- Betancourt, E. (Marzo de 2019). *Bioconstrucción y Energía Alternativa, SA de CV*. Obtenido de Bioconstrucción y Energía Alternativa, SA de CV : <https://bioconstruccion.com.mx/clinica-hospital-issste-merida/>
- Edwards, B. (2004). *Guía Básica de la sostenibilidad* (24/03/2004 ed.). Barcelona: GG - 9788425219511.
- González, J. F. (1 de Marzo de 2014). *construcción y tecnología en concreto*. Obtenido de construcción y tecnología en concreto : <http://www.imcyc.com/revistacyt/index.php/portada/151-hospital-regional-de-tlalnepantla#:~:text=La%20monumental%20obra%20comenz%C3%B3%20a,el%20mejor%20proyecto%20de%20aso.>
- Group, G. (s./f.). *Green Group Sustainability Consulting*. Obtenido de Green Group Sustainability Consulting: <https://www.greengroup.com.ar/detalle.php?a=leed-edificios-existentes&t=15&d=118>
- Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado. (19 de Mayo de 2018). *Gobierno de México*. Obtenido de Gobierno de México: <https://www.gob.mx/issste/prensa/entra-en-funcionamiento-clinica-hospital-merida-del-issste?idiom=es>



Marhnos. (19 de Diciembre de 2017). *ArquiRED*. Obtenido de ArquiRED:
<https://www.arquired.com.mx/arq/hospital-regional-tlalnepantla-primer-proyecto-salud-en-recibir-certificacion-leed-en-mexico/>

Marhnos® Corporativo. (2017). *MARHNOS®*. Obtenido de MARHNOS®:
<https://www.marhnos.com.mx/marhnos-primera-certificacion-leed-mexico/>

Martin Caballer, A. C. (2014). *El hospital verde*. Madrid: Ediciones Díaz de Santos .

Ottelin, A. A. (2019). ¿ Son los edificios con certificación LEED energéticamente eficientes en la práctica? *Universidad Aalto, 00076 Espoo, Finlandia*.

Renovables, E. (2019). Eficiencia. *Energias renovables*.

Sandra Mancini, B. J. (s.f.). ¿Los edificios con certificación LEED ahorran energía?

Social, I. M. (1993). *Normas Bioclimaticas*. México Ciudad de México: IMSS.

