

CERTIFICACIONES LEED

EDIFICACIONES CON CERTIFICACION LEED DE CIUDADES EN COLOMBIA

LEED CERTIFICATION CITY IN COLOMBIA

Jennifer Camila Montenegro Martinez
Ingeniera civil
Afilación institucional actual
Bogota, Colombia.
Est.jennifer.mont@

Artículo de Investigación

DIRECTOR

Ph.D. Ximena Lucía Pedraza Nájjar

Doctora en Administración – Universidad de Celaya (México)
Magíster en Calidad y Gestión Integral – Universidad Santo Tomás e Icontec
Especialista en gestión de la producción, la calidad y la tecnología - Universidad Politécnica de Madrid (España)
Especialista en gerencia de procesos, calidad e innovación – Universidad EAN (Bogotá D.C.)
Microbióloga Industrial – Pontificia Universidad Javeriana
Auditor de certificación: sistemas de gestión y de producto

Gestora Especialización en Gerencia de la Calidad - Universidad Militar Nueva Granada
ximena.pedraza@unimilitar.edu.co; gerencia.calidad@unimilitar.edu.co



**ESPECIALIZACIÓN EN PLANEACIÓN AMBIENTAL Y MANEJO DE RECURSOS
NATURALES
UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA
FACULTAD DE INGENIERÍA
JUNIO DE 2021**

EDIFICACIONES CON CERTIFICACION LEED EN CIUDADES EN COLOMBIA

LEED CERTIFICATION CITY IN COLOMBIA

Jennifer Camila Montenegro Martinez
Ingeniera civil
Afilación institucional actual
Bogota, Colombia.
Est.jennifer.mont@

RESUMEN

El sector de la construcción a creado grandes beneficios, dentro de los cuales se encontraron los económicos, que han favorecido el desarrollo humano, pero de la misma manera ha generado grandes impactos negativos al ambiente, debido a que la construcción de las edificaciones se realizan con recursos naturales no renovables, que al momento de extraer sin un estudio previo generan grandes impactos que pueden llegar a ser irreparables como se ha visto con respecto a los recursos naturales (aire, agua, suelo.) , por esta razón se han generado grandes investigaciones que han buscado minimizar el impacto ambiental que se ha formado, dentro de estos estudios encontraron las certificaciones LEED las cuales se crearon en Estados Unidos donde se busca formar una conciencia a nivel mundial acerca de la importancia de la construcción sostenible.

En Colombia se ha buscado mitigar ese impacto y se ha suscitado conciencia, lo cual ha buscado mejorar la calidad de vida de los habitantes, por lo cual se han examinado opciones llegando a usar las certificaciones LEED en edificios en ciudades como Bogotá, lo que ha causado grandes beneficios a sus habitantes ya que estos edificios minimizan el consumo de recursos, dando beneficios económicos y ayudando con la mitigación del impacto del medio ambiente, generando una mejor calidad de vida.

Teniendo en cuenta lo anterior se ha buscado por medio de bibliografía la búsqueda de edificaciones con certificaciones LEED en Colombia, para tener presente los diferentes edificios sostenibles, y cuales han sido sus usos en el ámbito de la construcción.

Palabras clave: certificación LEED, construcción, sostenible, medio ambiente, eficiencia

ABSTRACT

The construction sector has generated great benefits, among which we find the economic ones, which have favoured human development, but in the same way has generated large negative impacts on the environment, because the construction of buildings are made with non-renewable natural resources, which when extracted without a previous study generate large impacts that can

CERTIFICACIONES LEED

become irreparable as has been seen with respect to natural resources (air, water, soil), For this reason, great research has been carried out in order to minimise the environmental impact that has been generated. Within these studies we find the LEED certifications which were created in the United States where they seek to generate a worldwide awareness of the importance of sustainable construction.

In Colombia we have sought to mitigate this impact and has generated awareness, which has sought to improve the quality of life of the inhabitants, so we have examined options reaching to use LEED certifications in buildings in cities like Bogot, which has generated great benefits to its inhabitants as these buildings minimize the consumption of resources, giving economic benefits and helping with the mitigation of the impact of the environment, generating a better quality of life.

Keywords: LEED certification, construction, sustainable, environment, efficiency, environmentally friendly, building

INTRODUCCIÓN

El ser humano en búsqueda de un mejoramiento de calidad de vida ha generado una gran cantidad de impactos ambientales, lo cual ha ocasionado efectos negativos que se observaron día a día en las actividades que se realizan para este propósito, dentro de las cuales observamos en la industria donde los diferentes sectores generan este daño, dentro de los sectores que mas impactos ha dado a lugar es el sector de la construcción en especial la construcción de estructuras debido a que los edificios son la principal fuente de generación de CO₂, por encima de transporte y la industria, también es importante resaltar que los edificios consumen más del 70% del total de la energía eléctrica. Por ejemplo, “en estados unidos, solamente, los edificios generan un 39% del total de emisiones de CO₂, y consumen el 40% de materias primas a nivel global y 13% de agua potable” (Londoño, 2009, pág. 63)

Dentro de la industria de la construcción se tiene que el tipo de infraestructura que ha tenido un mayor crecimiento e impacto a lo largo de los últimos años ha sido la construcción de edificios,

CERTIFICACIONES LEED

los cuales son responsables del consumo de cerca del 50% de la energía en el mundo, esto debido principalmente a los materiales de construcción utilizados, los tratamientos arquitectónicos y el comportamiento de sus habitantes. (Abdel-Aal, Maarouf, & El-Sayary, 2018)

Entre las certificaciones más conocidas e implementadas a nivel mundial y en Colombia se encuentran: LEED (Leadership in Energy & Environmental Design), BREEAM (Building Research Establishment Environmental, Assessment Methodology), DGNB (Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen), EDGE (Excellence in Design for Greater Efficiencies), iiSBE (International Initiative for a Sustainable Built Environment), CASA COLOMBIA (Casa Colombia Referencial). (León Arévalo, K. Y. (2018)).

El sistema de certificación LEED® (Leadership in Energy and Environmental Design) como sistema de evaluación y certificación de edificios ambientalmente sostenibles fue creado en 1998 en Estados Unidos basado en normativas tales como el ASHRAE/IESNA, ANSI y ASTM. (Arévalo Parga, D. J. (2015))

En este artículo se quiere destacar la importancia de la construcción sostenible, para la mitigación de los impactos ambientales en Colombia en las diferentes ciudades, mediante la certificación LEED, puntualizando un método diferente de construcción logra ayudar a la mitigación de los daños que se realizan con la construcción convencional, así mismo pretende crear un poco de conciencia en el sector de la construcción ya que debido a la falta de conocimiento se está generando un daño irreparable al medio ambiente.

MATERIALES Y MÉTODOS

En Colombia como en el mundo se está creando un compromiso con el medio ambiente, por esta razón se está buscando alternativas viables para la mitigación de estos daños generados a

CERTIFICACIONES LEED

los recursos naturales, por esta razón han estudiado una gran cantidad de opciones para lograr este fin y han logrado encontrar una gran variedad de elecciones para este objetivo, dentro de las cuales encontramos las certificaciones LEED. Pero ¿Qué son las certificaciones LEED? Las certificaciones LEED es una opción que nació en Estados Unidos en el año de 1998, el cual es un estudio basado en las normativas tales como ASHRAE/IESNA, ANSI y ASTM, que busca lograr la mitigación de daño al medio ambiente, por otro lado busca causar una relación costo-beneficio.

La metodología a utilizar será mediante el análisis del sistema de certificaciones LEED y como ha mejorado la calidad de vida de los habitantes de estos edificios sostenibles, se pretende describir cual ha sido a). Edificios en Colombia que cuentan con certificación LEED b). cual es la calificación que han obtenido. c) variación de los costos entre el sistema de construcción tradicional y construcción con certificación LEED.

De esta manera se identificarán los componentes que se necesitan, cada una de las construcciones para lograr la calificación de las certificaciones LEED, y como las construcciones generaron un beneficio al país ya que este tipo de certificaciones son recomendadas para países en desarrollo, a pesar de esto el proceso en Colombia para la adaptación de este tipo de construcción es lenta debido a la reglamentación que se está originando para este tipo de construcciones, sumado a que Colombia es un país de grandes costumbres, que van de generación en generación lo cual ha dificultado tener un avance significativo para la mitigación de los daños causados a lo largo del tiempo. con los estudios realizados se ha logrado realizar divisiones de las certificaciones LEED las cuales son:

Homes, desarrollado para edificios de vivienda de menos de 5 pisos y casas unifamiliares,

CERTIFICACIONES LEED

Green building design and construction:

- New construction and major renovation, desarrollado para proyectos nuevos o la renovación significativa de edificios existentes.
- Core and Shell development, enfocado a proyectos que buscan arrendar sus espacios interiores a un tercero.
- Schools, desarrollado para escuelas de primaria y secundaria.
- Healthcare, enfocado en proyectos de servicios de salud.

Green interior design and construction:

- Comercial interiors, desarrollado para proyectos de diseño interior.
- Retail, enfocado en almacenes de cadena y venta de productos.

Existing buildings operation and maintenance, desarrollado para guiar el mantenimiento y la operación sostenible de edificios existentes.

Neighborhood development, implementado para el desarrollo urbanístico de agrupaciones de vivienda.

Cada uno de los sistemas de calificación comprende 7 grandes categorías sobre las cuales se califica cada proyecto. Cuando un proyecto obtiene la certificación, esta se expresa con una placa que se instala en cualquier parte del proyecto visible al público. Las siete categorías generales del sistema de certificación LEED® son:

- Sitios sostenibles
- Eficiencia y ahorro de agua
- Eficiencia energética
- Materiales y recursos
- Calidad del aire interior

CERTIFICACIONES LEED

- Innovación en el proceso de diseño(Arévalo Parga, D. J. (2015)

Por tanto la importancia de estas certificaciones en Colombia han llegado al ámbito mundial lo cual se confirmó en un artículo del año 2018.” confirmó en el reciente estudio World Green Building Trends 2018 de Dodge Data Analytics, en el cual el CCCS ofició como socio local. Allí, destaca que Colombia está en el ‘top’ 5 de los países en los cuales se manejan beneficios como los bajos costos de operación y la mejora en la salud de los ocupantes de las construcciones. “El primer aspecto fue seleccionado por el 74% de los participantes y el segundo, por el 63%”, señala.”(portafolio,economía) ¿pero en Colombia existe alguna reglamentación para la construcción de edificios sostenibles? La respuesta a esta pregunta es si y se le conoce como CASA COLOMBIA la cual es una herramienta de cambio cultural que facilita la entrega de vivienda con bajos costos operacionales, fue creado en el año 2013 por el consejo de construcción sostenible de Colombia, a pesar de que existe este tipo normativa esta en proceso de complemento, pero las certificaciones LEED se encuentran de una manera mas completa ya que ha venido cambiando con el transcurso del tiempo, lo que ha generado que se complemente y sea una mejor manera con la normativa existente.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el sector de la construcción se ha observado que las certificaciones LEED han logrado un avance significativo con respecto a la mitigación de daños al medio ambiente, lo anterior debido a que este tipo de certificación busca generar la sostenibilidad de las edificaciones,

CERTIFICACIONES LEED

teniendo en cuenta que el concepto de sostenibilidad nace durante la cumbre mundial ambiental de rio de Janeiro en 1992. Los objetivos fundamentales de la cumbre fueron lograr un equilibrio justo entre las necesidades económicas, sociales y ambientales de las generaciones presentes y futuras, y sentar las bases para una asociación mundial entre los países desarrollados y los países en desarrollo, así como entre los gobiernos y los sectores de la sociedad civil, sobre la base de la comprensión de las necesidades y los intereses comunes (Naciones Unidas, 1997)

Para poder llegar al resultado que se quiere se debe conocer la escala de la certificación LEED la cual es la siguiente

Tabla 1. Escala de medición para certificación LEED. Fuente: U.S. Green Building Council.

Puntos acumulados	Tipo de certificación
26 – 32	Certificado
33 – 38	Plata
39 – 51	Oro
52 – 69	Platino

Teniendo en cuenta la clasificación que resultados se ha obtenido de acuerdo a los estudios realizados para contemplar esta opción como viable en el sector de la construcción en un país como Colombia, se puede observar que las certificaciones LEED generan una gran relación. Costo- beneficio para los habitantes de estas edificaciones lo cual se puede observar en la tabla a continuación, la cual es el resultado de los estudios que se realizan día a día en el green building council, lo cual demuestra su efectividad.

CERTIFICACIONES LEED

Tabla 2. Estimado de ahorro promedio e incremento de costos de construcción según certificación LEED. Fuente: U.S. Green Building Council.

Tipo de certificación	Estimado de ahorro promedio según certificación			Estimado de incremento de costos de construcción según certificación
	Número de edificios	Ahorro de agua	Ahorro de energía	
Certificado	64	30,1%	29,4%	0%
Plata	49	30,4%	33,3%	1%
Oro	46	32,5%	40,0%	3 - 4%
Platino	9	34,4%	55,0%	5 - 7%

Teniendo en cuenta lo anterior se observó que en Colombia existen edificaciones como la ya mencionada con este tipo de certificación dentro de las cuales observamos EL CENTRO INTEGRAL DE SERVICIOS DE COMPENSAR, el cual se ubica en la ciudad de Bogotá, este concepto básico de “arquitectura sostenible”. Este proyecto se construyó en el año de 2004, tiene un área construida de $16,579 \text{ m}^2$ y un costo de obra de 22000 millones de pesos (Carranza, 2006)

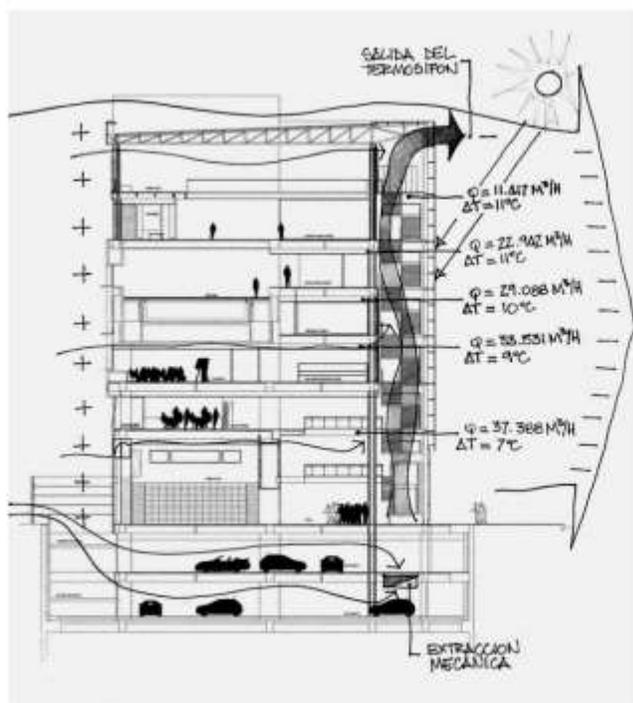


Figura 2. Esquema de termosifón como dispositivo de protección solar, acústica y extracción natural de aire instalado en el Centro Integral de Servicios Compensar en Bogotá. Fuente: Archivo fotográfico Arquitectura & Bioclimática.

CERTIFICACIONES LEED

El proyecto busca optimizar las condiciones climáticas externas para satisfacer los requerimientos de confort que se necesitan para el buen uso del edificio que presta servicios a público externo. los beneficios que se observan en el edificio en cuestión, se establecen en la relación costo beneficio, de los servicios de electricidad con los equipos necesarios para lograr el ahorro que se busca con la certificación.

Esto se ve reflejado en la tabla a continuación, la cual se realizo por la ingeniera (Pinilla Laura, M. J(2010))

Tabla 3. Ahorros obtenidos en energía y dinero en el proyecto Centro Integral de Servicio Compensar de la calle 94 en Bogotá.

	Consumo al año (kW/h)	Inversión en equipos (US\$)	Inversión en equipos (\$)
Proyecto Convencional	2,566,080	890,000	1771,100,000
Proyecto Eficiente	513,216	85,000	169,150,000
Ahorro	2,052,864	805,000	1601,950,000

Por otro lado encontramos el edificio KUBIK VIRREY I y II, recibe por parte del US Green Building Council – USGBC – la primera certificación LEED GOLD (Leadership in Energy & Environmental Design -Liderazgo en Energía y Diseño Ambiental) otorgada a un proyecto residencial en Bogotá, Colombia. Esta certificación se compone de un conjunto de normas sobre la utilización de estrategias que buscan la sostenibilidad en edificios de todo tipo. En ella se incorporan aspectos como eficiencia energética, mejora de la calidad ambiental interior, la eficiencia del consumo de agua, el desarrollo sostenible de espacios libres, la selección de materiales y la interconexión del edificio con la ciudad y su tejido.

(Construible,» 11 01 2019)



Figura 2: Fachada principal edificio Rubik virrey.

Este edificio logró ser el primer edificio en Bogotá y el segundo en Colombia con la calificación LEED GOLD, ya que ha logrado el beneficio con respecto a la eficiencia en el consumo del agua y de energía, y esto ha logrado grandes ahorros económicos, lo cual ha generado una mejor calidad de vida a los habitantes de este edificio, ya que el gasto de servicios es menor al de una estructura construida convencional.

Por otro lado encontramos la construcción de la sede administrativa de Avianca en la ciudad de Bogotá, este es un edificio de 13800 m^2 en vidrio en sus fachadas la cual en el año 2008 el presidente de Avianca Andrés Rango en una entrevista para la revista portafolio “Este es un edificio innovador desde el punto de vista arquitectónico, funcional, ecológico y bioclimático” (portafolio, avianca) al construir el edificio el sistema hidrosanitario que tiene un método de ahorro de agua, así como griferías manos libres con equipo de presión de sistema de velocidad variable, lo cual ha generado un ahorro significativo, por otro lado se está aprovechando la ventilación natural que se encuentra en los sótanos del edificio en mención lo cual evita la ventilación en los diferentes espacios del edificio.

CERTIFICACIONES LEED

Por otro lado encontramos el edificio de alkosto que se encuentra en la ciudad de Pereira el cual por sus diseños es una construcción sostenible, ya que los tubos que se encuentran enterrados lo cual genera que en el momento que entra la ventilación lo cual genera aire circular, el aire que circula consta de 5 tomas de aire, donde cada una tiene tres tubos de un metro de diámetro de pvc, lo que genera que la circulación de aire sea mayor por la edificación y se utilice menos aire acondicionado en la estructura.

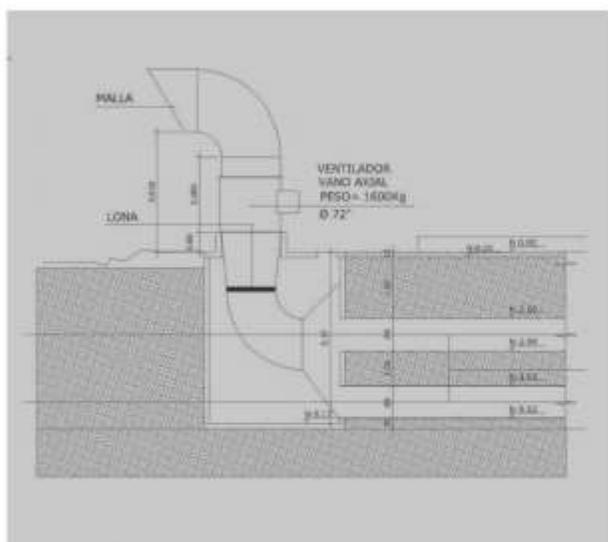


Figura 4. Detalle del sistema de ventilación natural utilizado en el proyecto Almacén Alkosto en Pereira. Fuente: Archivo fotográfico Arquitectura & Bioclimática.

Por otro lado observamos que existen edificios como el **GOOGLE EXPANSION BOGOTA**: Certificación LEED en el nivel Platino para interiores comerciales. Recibieron la distinción Susana Pabón, Gerente de Comunicaciones de Google Colombia, y Jennifer Bendeck, Project Manager, de CBRE Colombia. Google Expansion Bogotá es un proyecto con un area aproximada de 650 m2 y alberga los espacios más públicos de la oficina de Google como son el auditorio principal, tres salas de reuniones, gimnasio, una sala de relajación y salas de juegos para los googlers. (Construible,2016)

TORRE 75 INVERNAC BOGOTÁ. Certificado en LEED en el nivel Platino para Edificaciones Existentes – Operación y Mantenimiento. Recibieron la distinción Hernán Souza,

CERTIFICACIONES LEED

Gerente de Obras Civiles de Invernac & Cia SAS, Julieta Murcia de Cepeda, Vicepresidente Financiera y Administrativa de Invernac & Cia SAS, y John Sebastián Salazar, Director de instalaciones Terranum Administración.(Construible,2016)

FUNDACIÓN JUAN FELIPE GÓMEZ ESCOBAR, CARTAGENA. Certificación LEED Plata para Edificaciones Existentes – Operación y Mantenimiento. Recibió la distinción Paula Villada, Directora de Gestión Corporativa de la Fundación Juan Felipe Gómez Escobar (Construible)

HOTEL WAYA, ALBANIA, GUAJIRA. Certificado LEED en la categoría de nuevas construcciones. Recibieron la distinción Andrés Zárrate, Vicepresidente de Abacus Real Estate Holding SAS, y Ernesto Estefan, Presidente del Grupo CONTEMPO. Estas dos organizaciones son Miembros Fundadores del Consejo Colombiano de Construcción Sostenible.(Construible,2016)

Todos los ejemplos que se mostraron anteriormente demuestran que las certificaciones Leed han logrado grandes beneficios a nivel ambiental y económico lo que genera grandes beneficios a cada uno de sus habitantes, lo que ha producido una mayor calidad de vida a estos, por tal motivo se puede afirmar que este tipo de certificaciones es de gran beneficio para Colombia. En el año 2016 en Colombia existen 74 proyectos con certificaciones. Lo que indica que el crecimiento de las construcciones Leed en Colombia es positivo y aporta a la mitigación del daño al medio ambiente.

CONCLUSIONES

- Las certificaciones Leed han logrado la mitigación de los daños en el medio ambiente y ha generado grandes beneficios a la eficiencia de la energía y la construcción bioclimática.
- Hoy en día las construcciones de los edificios con certificación LEED han tomado gran importancia para su construcción, lo que ha propiciado un menor impacto al no usar materiales convencionales, y usar materiales no convencionales para lograr las edificaciones sostenibles.
- En Colombia se ha mejorado la calificación de las certificaciones y hay varios edificios con certificado platino, lo que ha ocasionado una disminución en los costos de los servicios de electricidad y agua.
- Las certificaciones LEED se han logrado en diferentes ciudades del país y para diferentes usos de las edificaciones, lo cual destaca una gran viabilidad en las diferentes edificaciones ya que no genera una limitante con respecto al uso específico de las construcciones.
- La metodología de la construcción de los edificios, es diferente para cada caso, como se observó con el edificio de Pereira el cual tiene gran cantidad de tubos en la base de la construcción, y genera una circulación de aire.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar quiero agradecer a Dios, seguido a mis padres ya que me apoyaron en el camino a lograr este sueño, que con el transcurso del tiempo hubo algunos altibajos, los cuales con su apoyo y amor logre superar con satisfacción y hoy logro este titulo como especialista, lo cual es solo un peldaño que he superado.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abdel-Aal, M. F., Maarouf, I., & El-Sayary, S. (2018). Wakala buildings of Mamluk era in Cairo, Egypt and how far they meet the rating criteria of LEED V4. Alexandria Engineering Journal, 57(4), 3793–3803. <https://doi.org/10.1016/j.aej.2018.03.007>

Arévalo Parga, D. J. (2015). Implementación del sistema de certificación LEED® en Colombia.

Buendía López, J. A. (2013). Análisis del sistema de certificación LEED v4 con base a las prioridades y necesidades actuales en materia de sostenibilidad, del sector colombiano de la construcción (Master's thesis, Maestría en Ingeniería Civil).

Carranza, F. (2006). Nueva sede calle 94. Compensar, 8-13.

CERTIFICACIONES LEED

«Construible,» 11 01 2019. [En línea]. Available:

<https://www.cccs.org.co/wp/2019/11/01/primera-certificacion-leed-gold-a-un-edificio-residencial-en-bogota-es-otorgada-a-kubik-virrey-i-y-ii/>

«Construible,» 26 05 2016. [En línea]. Available: (

<https://www.cccs.org.co/wp/2016/05/26/once-proyectos-recibieron-distinciones-en-construverde-2016/>)

Espinosa, J. P., & Echeverry, D. (2002). Aplicabilidad del sistema LEED en el entorno colombiano. Research Memorandum No. ICYA, 3.

Flores Toledo, M. (2010). Plan Estratégico para la Internacionalización de Asesorías para la Obtención de la Certificación en LEED® en Colombia.

Guerrero Rangel, A. F., & Olaya Neisa, Y. L. (2021). Desarrollo de una guía metodológica sobre la implementación de técnicas sostenibles y certificación LEED BD+ C en el edificio Paralelo 26.

Guzmán Prada, J. G., & Ortega Canales, S. D. P. (2020). Gestión de materiales en edificios certificados LEED.

CERTIFICACIONES LEED

León Arévalo, K. Y. (2018). Análisis de los diferentes sistemas de certificación en construcción sostenible a nivel mundial y sus perspectivas de aplicación y cumplimiento en Colombia.

Londoño. (2009). Un edificio verde es un edificio inteligente.

Malaver, N. P., & Ortíz, N. F. (2018). Analisis de las edificaciones sustentables como la mejor alternativa económica, social y ambiental para la construcción en Colombia. 1, 1–62.

Medrano, M., Castell, A., Fontanalls, G., Castellon, C., & Cabeza, L. F. (2008).

Economics and climate change emissions analysis of a bioclimatic institutional building with trigeneration and solar support. Applied Thermal Engineering 28, 2227-2235.

Pinilla Laura, M. J. (2010). Construcción sostenible en Colombia (Bachelor's thesis, Uniandes).

Ponce De León Hernández, M. J. (2020). Evaluación técnico-económica del manejo de agua en proyectos con certificación LEED en Bogotá (Colombia) (Bachelor's thesis, Uniandes).

Portafolio revista economía avianca.

Edificio Avianca bogota edificio sostenible avianca-bogota-200-trabajadores-compania-186324

<https://www.portafolio.co/economia/finanzas/construiran-sofisticada-sede-administrativa->

Portafolio revista economía.

proyectos-con-certificado-leed-crecieron-23-525262

CERTIFICACIONES LEED

<https://www.portafolio.co/economia/proyectos-con-certificado-leed-crecieron-23-525262>

Ramirez, J.(2005). Centro Integral de Servicios Compensar. Revista Escala, 62-66

Rincón Holguín, N. A., Sánchez Delgadillo, L. C., & Verano Tellez, Y. I. (2019). Estrategias sustentables para edificios que buscan la certificación LEED en Colombia.

Rojas Cerón, V. (2014). Sistemas de certificación internacionales para la construcción sostenible y estudio de caso LEED en Colombia (Master's thesis, Uniandes).

Torres Castañeda, C. A. (2017). Construcciones sostenibles y certificaciones LEED en Colombia (Bachelor's thesis, Fundación Universidad de América).

Naciones Unidas, D. d (23-27 de Junio de 1997). Cumbre de la tierra + 5.

Recuperado el 23 de Noviembre de 200, de cumbre para la tierra + 5:

<http://www.un.org/spanish/conferences/cumbre&5.htm>

Torres Castañeda, C. A. (2017). Construcciones sostenibles y certificaciones LEED en Colombia (Bachelor's thesis, Fundación Universidad de América).

