

Realidad y expectativa sobre la construcción sostenible en Ecuador

Reality and expectation of sustainable construction in Ecuador

Autor

Jhon Gabriel Mendoza Cantos. <https://orcid.org/0000-0002-7677-7110>

Universidad San Gregorio de Portoviejo, Ecuador. arq.jhon.mendoza@gmail.com

jgmendozac@sangregorio.edu.ec

Coautora

María Giuseppina Vanga Arvelo. <http://orcid.org/0000-0003-0143-8381>

Universidad Técnica de Manabí, Ecuador. maria.vanga@utm.edu.ec

Resumen

La era de la globalización ha traído implícita nuevas formas de producción en los países para generar crecimiento económico, lo cual acarrea en una afectación ambiental y huella ecológica con impacto en la degradación del suelo y territorio, además de haber provocado una brecha económica, social y ambiental. Surgen así los consensos y acuerdos entre países a nivel mundial, regional y nacional para mitigar daños colaterales. La academia se involucra como un actor importante para promover la formación de profesionales con una mirada objetiva hacia la sostenibilidad en los procesos de investigación-acción. El objetivo de esta investigación es identificar el conocimiento que poseen los expertos técnicos de la ciudad de Portoviejo sobre el desarrollo sostenible aplicado a la construcción, en su quehacer de la profesión. La metodología utilizada fue explicativa experimental y se aplicó una encuesta con muestreo estratificado. Los resultados demuestran la diferencia entre el conocimiento sobre el tema y la aplicabilidad en la industria de construcción portovejense y se concluye que existen varios factores como: costos materiales, poco conocimiento técnico del uso de los elementos y la necesidad de interrelacionar la tríada gobierno-empresa-academia con la sociedad, para promover conciencia en los proyectos de construcción de manera sostenible.

Palabras clave: Construcción sostenible; desarrollo sostenible; edificaciones; eficiencia energética; medio ambiente.

Abstract

The era of globalization has implicitly brought new forms of production in the countries to generate economic growth, which leads to an environmental impact and ecological footprint that has had the impact of land and territory degradation; it has caused an economic, social and environmental gap. In this context, consensus and agreements have been reached between countries at the global, regional and national levels to mitigate collateral damage. The academy is involved as an important actor to promote the training of professionals with an objective view towards sustainability in action-research processes. The objective of this research is to identify the knowledge of technical experts in Portoviejo city about sustainable development in construction, in the performance of its profession. The methodology used was experimental explanatory and a stratified sampling survey was applied. The results demonstrate the difference between the knowledge on the subject and the applicability in the Portoviejo's construction industry and it is concluded there are several factors such as: material costs, low technical knowledge in the usage of elements, and the need to interrelate the government-company-academy with the society, to promote awareness in construction projects in a sustainable way.

Keywords: Sustainable construction; sustainable development; buildings; energy efficiency; environment.

Fecha de recibido: 2019-09-13

Fecha de aceptado para publicación: 2020-12-10

Fecha de publicación: 2020-12-31

Introducción

A 27 años de la Cumbre de Río en 1992 y la Convención sobre el Cambio Climático de Kyoto en 1997, la producción y consumo de energía de fuentes alternas a las nucleares y fósiles no son suficientes, por el gran poder adquirido por las corporaciones energéticas que, gracias a su capacidad de incidencia global, hoy orientan las decisiones políticas nacionales y multilaterales. Según Hernández y Meza (2011), la industria de la construcción es uno de los sectores económicos más importantes a nivel mundial, lo que constituye un décimo de la economía global y los edificios utilizan el 40% de la energía mundial y es responsable de del 50% de las emisiones de CO₂ al ambiente.

El Programa de Naciones Unidas a través de un consenso, plantea la Agenda de Desarrollo Sostenible y establece un marco de acción en 170 países y territorios como un llamado universal

para poner fin a la pobreza, proteger el planeta y garantizar que todas las personas gocen de paz y prosperidad para 2030 (PNUD, 2015). Para esta investigación, son importantes los objetivos nueve y 13 de desarrollo sostenible. El primero plantea construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación. El segundo objetivo planifica adoptar medidas para combatir el cambio climático y sus efectos, respectivamente.

Congruentemente, Mendes *et al.* (2014), sostienen que es importante incentivar cambios en la industria de la construcción para adaptarse a los objetivos mundiales de desarrollo y sustentabilidad mediante sistemas ambientales para las construcciones; dada la relación entre el clima y la obra arquitectónica, es vital entender que todas las obras se convierten en un modificador del medio natural, por lo tanto, son los constructores los llamados a proponer mejores prácticas ambientales para todos los procesos que genere la producción de la construcción, desde los diseños arquitectónicos hasta el uso eficiente de la energía, y generar alternativas relacionadas al rendimiento energético, materiales con técnicas constructivas sostenibles y sistemas tecnológicos de gestión a beneficio del medio ambiente.

Estas inversiones se dan por la crisis petrolera y por la degradación ambiental, algunos países desarrollados intentan regular e interactuar con las videntes problemáticas, mediante normativas y políticas de control que regulan el consumo e incentivan el uso de energías alternativas para las edificaciones. En Latinoamérica, han surgido países como Argentina, Chile, México y Brasil, con normativas que clasifican por niveles de eficiencia energética a las edificaciones. En Ecuador, los sectores productivos generaron una tendencia histórica en los incrementos de consumo energético (Instituto de Investigación Geológico y Energético, 2018), por tal razón existe la necesidad de incurrir en prácticas bioclimáticas, técnicas constructivas sostenibles, modelos de gestión ambiental, herramientas para el uso de las energías alternativas, marcos legales o normativas energéticas, estrategias de diseño arquitectónico con la interacción de las configuraciones urbanas, y dispositivos tecnológicos para la producción de eficiencia energética, entre otros.

Según el IIGE (2018), el gobierno ecuatoriano ha centrado su inversión de los últimos años en la investigación y conocimientos científicos, que apuntan a la construcción de una sociedad enmarcada en normas de buen vivir, muestra palpable fue la creación del Instituto de Investigación Geológica y Energética (Instituto de Investigación Geológica y Energética, 2018), creado para ser el principal generador de contenidos relacionados al aprovechamiento eficiente de la energía y el fomento de la energía renovable. La finalidad del mencionado instituto, es construir canales de

difusión con temáticas alineadas al desarrollo sustentable como alternativa para los retos de la sociedad contemporánea, que implica, en el caso de los arquitectos y constructores, nuevos conceptos, enfoques, habilidades, actitudes y valores que deben ser introducidos en la formación académica ante los nuevos requerimientos.

Sin embargo, para Acevedo *et al.* (2012), adentrarse al tema de la sostenibilidad demanda, de hacer mención del crecimiento económico global sin precedentes derivado desde la segunda mitad del siglo XX y con importantes avances económicos a nivel global, no obstante, existe una brecha entre indicadores económicos y ambientales, siendo los segundos limitados porque se han provocado huellas ecológicas en las actividades del hombre y a nivel global con el consumo de recursos, además de que las generaciones de residuos están por encima de lo que el planeta puede generar y admitir (González, 2015).

Conscientemente Pérez (2014) manifiesta que, si bien en el país se suscita una actividad legislativa en el campo medioambiental, el sector de la construcción está ausente de las diferentes actuaciones enmarcadas por la sostenibilidad de los marcos legislativos internacionales y sus comisiones que encabezan los criterios de desarrollo sostenible. Es importante en este aspecto considerar el aporte de Cedrés (2012), quien expresó que, aunado a las incidencias globales, se debe acompañar la participación ciudadana en la construcción de un marco jurídico en el cual la ciudadanía en general ocupe un rol dentro de este proceso de transformación, para formular políticas públicas urbanas incluyentes y equitativas a través del dialogo consensuado en base a las necesidades concretas.

En este aspecto coinciden Ribero *et al.* (2016), quienes expresan las bondades que tiene que seguir un sistema de gestión ambiental aplicado a las edificaciones, y se considera desde los beneficios económicos de aplicar un programa de certificación de construcciones sostenibles, hasta la aplicación de estrategias medio ambientales en la operación de las edificaciones. Este criterio refleja la notable responsabilidad de los constructores y la necesidad de implementar acciones para el cuidado del medio ambiente y la salud humana.

Por lo anteriormente planteado, el enfoque de esta investigación es ilustrarse y debatir sobre los conceptos vinculados al termino construcción sostenible, causas determinantes para la implementación de acciones medio ambientales, conceptos relacionados con el diseño arquitectónico bioclimático, sistemas de gestión ambiental, reutilización de los residuos, confianza en las propiedades mecánicas del reciclado y con ello todas las implicaciones éticas y técnicas sobre los procesos constructivos amigables con el medio ambiente. Dada la problemática y

conflictos que se plantean en relación a la introducción de nuevos retos y tendencias sobre la construcción sostenible, el objetivo principal de este artículo es el de identificar el conocimiento que poseen los expertos técnicos de la ciudad de Portoviejo en Ecuador, sobre el desarrollo sostenible y poder aplicar en el ejercicio de su profesión.

Metodología

La investigación utilizó una metodología explicativa de tipo experimental con un muestreo estratificado de la población, centrados en explicar el por qué ocurren, y cuáles son las condiciones en las que éste se da (Ocupa, 2020), por tal razón la indagación objetiva se centra en la selección de técnicos expertos vinculados a la construcción; personas con un oficio profesional, pero con experiencia en este ámbito o especialistas en el tema de investigación; mayores de edad, residentes en la ciudad de Portoviejo, Ecuador.

El enfoque utilizado para recolección de la información fue a través de la aplicación de una encuesta que responde a objetivos similares a una investigación en Colombia, en la que se identificó el nivel de conocimiento de quienes tenían la responsabilidad de ejecutar construcciones sostenibles y amigables con el medio ambiente, su diagnóstico permitió reflexionar sobre la implementación de nuevas estrategias de sostenibilidad en un sector responsable de la generación de residuos, contaminación, transformación del medio natural y uso considerable de energía (Acevedo *et al.*, 2012).

La muestra consistió en involucrar a 100 actores, que respondían a los parámetros de estratificación mencionados y a los cuáles se tenía acceso directo y que voluntariamente respondieron la encuesta. Esta se realizó de forma escrita en formato papel, dándose un tiempo prudencial a los encuestados para responder. Contiene las dimensiones: conocimiento, causales de la no implementación de acciones a favor del ambiente, arquitectura bioclimática, sistemas de gestión ambiental y materiales.

El procedimiento utilizado en la investigación fue el de realizar las investigaciones teóricas que permitieran formular la pregunta de investigación ¿cuál es la realidad y cuáles son las expectativas sobre la construcción sostenible en Ecuador? De allí, se procedió a formular la encuesta y aplicarla con estratificación. Una vez obtenidos los resultados, se procesó la información y aplicó la estadística descriptiva. Los resultados sirvieron para establecer criterios que promuevan

construcciones que satisfagan las necesidades actuales, pero sin que esto comprometa la satisfacción de las futuras.

Resultados

Con los resultados obtenidos, se dividió el nivel de conocimiento y el nivel de aplicabilidad de la construcción sostenible, reflejándose en los resultados siguientes:

Conocimiento

En el aspecto del conocimiento sobre el término construcción sostenible, el 100% de los encuestados mencionó conocer el término asociado a los procesos vinculados a la construcción y sustentabilidad. En este sentido se preguntó cuáles son los aspectos que más relacionan con el término y se identificó lo mostrado en la tabla 1:

Tabla 1: Términos asociados a construcción sostenible

Términos o conceptos de construcción sostenible	Valor	Porcentaje
Producción más limpia	20	20%
Materiales reutilizables y/o reciclados	50	50%
Sistemas de gestión ambiental	10	10%
Arquitectura bioclimática	20	20%
Legislación ambiental	0	0%
TOTAL	100	100%

Fuente: elaboración propia.

Existe interés por parte del 100% de los encuestados en incrementar su nivel de conocimiento sobre la aplicación de formas de construcción sostenible. Para indagar más sobre quienes deben impartir este conocimiento, se obtuvieron los siguientes resultados mostrados en la tabla 2:

Tabla 2: Involucrados en impartir conocimiento sobre construcción sostenible

Quiénes deben impartir este conocimiento	Valor	Porcentaje
Academia	60	60%
Gobierno	30	30%
Municipalidades	10	10%
Ninguno	0	0%
TOTAL	100	100%

Fuente: elaboración propia.

En este aspecto, la academia representa el mayor nivel de aporte (60%) que pudiera tener según los encuestados, en calidad de gestores del conocimiento para transversalizar estos aspectos en la formación académica del profesional de estas áreas inmersas. En segundo lugar, se involucra al gobierno (30%), quienes a través de políticas públicas pueden promover aportes con sus ministerios para capacitación continua al sector de la construcción con temas de construcción sostenible, y finalmente las municipalidades como gestores de conocimiento a través de programas de fomento y capacitación que representan el 10%.

Aplicabilidad

La falta de acciones medio ambientales por parte de los constructores es más inquietante, ya que cerca del 70% de los encuestado aseguran desconocer sobre el tema y se teoriza sobre los costos que generan la implementación de estrategias ambientales, y la falta de incentivos no despierta el interés de conocer más sobre construcciones sostenibles, ya que esto provocaría retrasos a los procesos de construcción. Ver tabla 3.

Tabla 3: Causales de la no implementación de acciones medio ambientales

Causales	Valor	Porcentaje
Costos de implementación	15	15%
Desconocimiento del tema	70	70%
Falta de incentivos	10	10%
Falta de interés	5	5%
TOTAL	100	100%

Fuente: elaboración propia.

La configuración espacial de un proyecto, también es una atenuante a medir. Los constructores interactúan con la arquitectura desde el proceso de diseño hasta su construcción final, su quehacer se fundamenta en el confort de sus espacios diseñados, las variables ambientales del sitio o el terreno donde se emplaza la construcción, y el 50% de los constructores no implementan arquitectura bioclimática.

El aprovechamiento de los residuos generados en las construcciones despierta el interés hacia la disposición final de estos desperdicios, los sistemas de gestión integral de los residuos provocados por las construcciones representan el mayor problema medio ambiental, ya que las cantidades de contaminantes han perjudicado a los suelos y las aguas subterráneas. El 70% de los encuestados, no conocen ni utilizan los sistemas de gestión ambiental.

Las consecuencias ambientales generadas por los residuos sólidos de las construcciones se evidencian por el poco nivel de aplicabilidad. En este sentido, los resultados muestran que un 55% nunca ha reutilizado los residuos sólidos en el proceso de construcción, el 25% lo ha realizado pocas veces y el 20% algunas veces. En el aspecto de las propiedades mecánicas hechas a partir de los materiales reciclados, existe un 70% de la población objeto de estudio que manifiesta interés y confianza de este tipo de uso. En concordancia, el 80% ha implementado la utilización de materiales provenientes de procesos de reciclados.

La mayor particularidad de los resultados expuestos, es que todos los encuestados mostraron interés para conocer más sobre construcción sostenible, y se plantea la necesidad de poner en marcha un entorno legal o marco jurídico compensatorio y generar acciones interrelacionadas entre la industria de la construcción, el gobierno y municipios a través de sus políticas públicas y seccionales, respectivamente. La academia es el mayor generador del conocimiento a través de la formación de profesionales con conciencia ecológica y responsabilidad social.

Discusión

De acuerdo a los resultados obtenidos en la investigación, se evidencia que no existe una verdadera aplicación de construcción sostenible, y mucho menos se llegan a cumplir los objetivos mundiales de desarrollo, por desconocimiento técnico del uso de elementos renovables, por falta de interés de los constructores, y porque existen normativas legales que promueven el cuidado ambiental de manera teórica pero no son aplicables, además de no haber incentivos para el sector de la construcción en forma sostenible, lo cual genera pérdidas significativas al medio ambiente por los contaminantes en todos los procesos de construcción.

Al respecto, a pesar de que el 100% de los encuestados manifiesta saber que es la construcción sostenible, sabemos que esto no implica una verdadera gestión del conocimiento. Para la sociedad, se plantean elementos claves como lo es primeramente la información y luego el conocimiento. Sin una buena gestión de este, se genera confusión, los procesos de implicancia de la información

se tornan lentos, y en cuanto a la información como tal hay difícil acceso a ella, divulgación deficiente, sobrecarga, infravaloración, bajo nivel de uso y análisis, entre otros (Pérez y Coutín, 2005). Algo positivo obtenido de las encuestas es que el 100% manifiesta interés en conocer más sobre construcción sostenible; esto, aunado a lo que indican Aldeanueva y Cervantes (2020), de que, en los últimos años, además de la obtención de beneficios, se ha generalizado el interés por aspectos sociales y medioambientales, genera esperanza.

Manifiestan Calero, *et al.* (2016), que solo desde la educación se pueden construir los nexos que posibiliten acciones sostenibles para poder frenar la amenaza que constituye hoy la limitada capacidad de soportar el proceso de degradación, a la que se ha sometido a la naturaleza. El 60% de los encuestados manifiesta que es desde la academia que debe impartirse este conocimiento relacionado a construcción sostenible.

Congruentemente Caballero (2019), hace mención al análisis bioclimático como la técnica adecuada para conseguir la optimización de recursos, ya que la habitabilidad en las edificaciones demanda consumo de energía no renovable, escasa y contaminante. La reducción y la utilización de fuentes de energía sostenible genera la consigna de nuevos conocimientos y procedimientos que se enfoquen en resultados eficientes y en la adaptabilidad del edificio a las condiciones climáticas.

Un aspecto en cuanto a normativa que resalta en los resultados obtenidos de la recolección de datos es que el 50% asocia el término de construcción sostenible a los materiales reutilizables y/o reciclables, mientras que un 0% lo asocia a la legislación ambiental. Hay que recordar que la legislación ambiental considera aspectos ambientales, económicos y sociales en independencia a las particularidades donde ha de aplicarse, además de buscar que los objetivos de desarrollo sustentable se cumplan (Catota, 2020).

Siguiendo con los materiales, el 55% indica que nunca reutiliza materiales producto de los residuos sólidos en su obra. Para Guaje (2020), la reutilización de materiales como los residuos de la construcción puede tomar un papel importante en la mitigación del impacto ambiental, una disminución en la explotación de recursos no renovables y la reducción de las zonas de relleno, convirtiendo el recurso no renovable en uno renovable parcialmente.

De acuerdo al análisis de los resultados obtenidos entre los elementos teóricos analizados por Caballero (2019), se coincide en la necesidad de afianzar los conocimientos involucrando a la academia para la aplicación de una construcción sostenible, sin embargo, la barrera técnica más

importante detectada es la carencia de educación en aspectos ambientales que contribuyan al fortalecimiento de este tipo de construcciones, de manera que los responsables se sienten comprometidos por los efectos causados actualmente al planeta, y los profesionales vinculados perciban que aunque las edificaciones sean diseñadas tomando en cuenta la bioclimática del entorno, se evidencian aún falencias ya que el conocimiento corresponde a las tendencias actuales y a sistemas tecnológicos que aplicados configuran mejores prácticas ambientales.

Según los encuestados, el 70% de ellos indica que la causa de no implementar acciones en favor del medioambiente es el desconocimiento del tema, seguido de un 15% que lo atribuye a costos en su implementación. Es menester pues de la academia, llenar estos vacíos en torno a la sostenibilidad y también del estado en regular los costos y hacer que estos procesos sean accesibles en materia económica.

El 65% de los encuestados no aplica conceptos de arquitectura bioclimática. Según Dols (2020), este tipo de arquitectura busca la armonía y el equilibrio constante en el medio ambiente, promoviendo el confort térmico acorde a las condiciones climáticas y el entorno para lograr mediante el diseño, el confort interior valiéndose de la orientación, la geometría y el diseño, usando sistemas pasivos, prescindiendo de los sistemas mecánicos mientras sea posible, considerados como sistemas de esfuerzo, así como también la utilización de sistemas de gestión ambiental para las edificaciones, con la combinación de técnicas y la implementación de sistemas para lograr certificaciones ambientales; esto mediante el análisis cuantitativo y cualitativo de las condicionantes del sitio y el proyecto arquitectónico. Este rendimiento dependerá fundamentalmente de las decisiones tomadas en la fase de diseño, la interacción con los recursos disponibles y la configuración de los rendimientos óptimos medidos con simuladores informáticos. El 70% de los encuestados afirma no utilizar los sistemas de gestión ambiental, lo cual es preocupante ya que estos, según (Gerena *et al.*, 2020) son un mecanismo que engloba las tendencias globales que están a favor de la sostenibilidad a través de sistemas integrales que prevengan y mitiguen los impactos ambientales, el cumplimiento de la normativa y los marcos legales.

La huella ecológica más conocida y estandarizada para las edificaciones es la certificación LEED, de sus siglas en inglés Leadership in Energy and Environmental Design, que es una certificación cuyos criterios de evaluación contemplan ocho aspectos como transporte y localización, entornos

sostenibles, uso eficiente del agua, la atmósfera y la energía, recursos y materiales, calidad interior del aire, diseño innovador y prioridad regional (Cárdenas *et al.*, 2020).

Conclusiones

Al finalizar esta investigación, se ha llegado a las siguientes conclusiones:

. De acuerdo a los aspectos teóricos analizados, se mencionan las expectativas que existen en los acuerdos y consensos globales, regionales y locales para mitigar el impacto ambiental causado por el hombre, y en ello, el sector de la construcción cumple un rol fundamental; la realidad de este sector y sus diferentes sistemas de producción, consumo y generación de residuos, impactan en gran medida al medio ambiente, que hacen reflexionar sobre la necesidad y utilidad del servicio de la construcción en todas sus etapas y las afectaciones que se generan con las emisiones de gases invernadero frente al cambio climático.

. Es importante mencionar la importancia que tienen los profesionales de la construcción e involucrados en el ámbito de la sostenibilidad del medioambiente; sus aportes son fundamentales ya que implican la gestión de nuevos conocimientos científicos y técnicos sólidos, el aplicar principios y políticas regulatorias enmarcadas en el control y uso de recursos renovables, y el consumo energético de edificaciones con simuladores informáticos que forjen el ideal de alcanzar certificaciones ambientales a las edificaciones, y la academia, en calidad de formadora de profesionales, tiene la responsabilidad de implementar en sus procesos sustantivos (docencia-investigación-vinculación), la oportunidad de promover y fomentar la formación integral del profesional vinculado con su entorno social y ambiental.

Conflicto de interés

El autor y la coautora declaran no tener conflicto de interés

Referencias

Acevedo, H.; Vásquez, A. y Ramírez, D. (2012). Sostenibilidad: Actualidad y necesidad en el sector de la construcción en Colombia. *Gestion y Ambiente*, 15(1), 105-117.

Caballero, R. T. (2019). Aplicación del análisis bioclimático a la prescripción arquitectónica. *Revistarquis*, 9(1), 47-69.

- Calero, J.; Campelo, M. y Albán, J. (2016). Educacion, derecho y gestion ambiental en el Ecuador. *Didasc@lia: Didáctica y Educación*, 7(3), 213-224.
- Cárdenas, R.; Kokuba, I.; Morales, J.; Zea, S. y Mendoza, L. (2020). *Implementación de la certificación LEED a nivel certificado en un edificio multifamiliar de cuatro pisos en el Distrito de Chorrillos* (Tesis de grado inédita). Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú.
- Catota, M. (2020). *La inversión de la carga de la prueba en los delitos ambientales* (Tesis de grado inédita). Universidad Andina Simón Bolívar, Quito, Ecuador.
- Cedrés, L. (2012). La participacion ciudadana en la construccion de habitad incluyente y sostenible: hacia la materializacion del derecho a la ciudad. En Flacso (ed.). *Dimensiones del habitad popular latinoamericano*, (pp. 187-207).Ecuador: Flacso Ecuador.
- Dols, J. (2020). *Estudio y proyecto de una promoción mediante el uso de energías renovables* (Tesis de grado inédita). Universitat de les Illes Balears, Palma de Mallorca, España.
- Garzón, B. (2007). *Arquitectura Bioclimatica*. Argentina: Nobuko.
- Gerena, J.; Ruiz, J. y Horta, I. (2020). *Energías Renovables y su relación con los Sistemas de Gestión Ambiental* (Tesis de doctorado inédita). Universidad Santiago de Cali, Cali, Colombia.
- González, D. (2015). Tendencias Actuales de la Arquitectura y el Urbanismo en América Latina. *Arquitectura y Urbanismo*, 36(2), 128-138.
- Guaje, J. (2020). *Estudio del agregado reciclado de residuos de construcción y demolición en celdas de confinamiento con llantas desechadas para la construcción de obras viales en Colombia* (tesis de maestría inédita). Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia.
- Hernández, H. y Meza, L. (2011). Propuesta de una metodologia de certificacion de eficiencia energetica para viviendas en Chile. *Revista de la Construccion*, 10(1), 53-63. doi: 10.4067/S0718-915X2011000100006
- Instituto de Investigacion Geologica y Energetica. (2018). Balance Energetico Nacional 2018. Ecuador: Ministerio de Energia y Recursos Naturales no Renovables.
- Martínez, K. (2011). Comunidades y Barrios Sustentables: Sistemas de Certificación Avanzando hacia la Sustentabilidad de la Escala Urbana Intermedia. *AUS*, (10), 18-21. doi: 10.4206/aus.2011.n10-05

- Mendes, R.; Farias de Medeiros, H. y Tavares, F. (2014). Certificação ambiental de habitações: comparação entre leed for homes. *Ambiente y Sociedades*, 17(2), 195-214.
- Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda (2011). Norma Ecuatoriana de la Construcción. Eficiencias Energéticas en la construcción en Ecuador - Decreto Ejecutivo N° 705. Ecuador: Comité Ejecutivo de la Norma Ecuatoriana de la Construcción.
- Ocupa, D. (2020). *La cultura tributaria y la evasión de impuestos de los contribuyentes del nuevo RUS de la vía colectora del Distrito de Amarilis, Huanuco - 2019* (Tesis de grado inédita). Universidad Católica Los Ángeles Chimbote, Huánuco, Perú.
- Pacheco, C.; Fuentes, L. Sánchez, E. y Rondón, H. (2017). Residuos de la construcción y demolición (RCD), una perspectiva de aprovechamiento para la ciudad de Barranquilla desde su modelo de gestión. *Ingeniería y Desarrollo*, 35(2), 533-555.
- Pérez, M. (2014). Legislación, normativa y proyectos oficiales del Ecuador vinculados a la Arquitectura y la Construcción Sostenible. *Arte y Sociedad*, (7), 1-8.
- Pérez, Y. y Coutín, A. (2005). La gestión del conocimiento: un nuevo enfoque en la gestión empresarial. *ACIMED*, 13(6), 1-74.
- Pisfil, M. (2020). *El confort urbano del espacio público "Malecón Grau" de Chimbote, 2019* (Tesis de grado inédita). Universidad César Vallejo, Chimbote, Perú.
- PNUD. (2015). *Objetivos de Desarrollo Sostenible*. Disponible en <https://www.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals.html>
- Ricardo, F. (2020). *Diagnostico estratégico para elaboración de proyectos en las comunidades de Sombrerete y Jiménez del Teul, Zacatecas – México* (Tesis de grado inédita). Universidad de Córdoba, Montería, México.
- Ribero, O.; Garzon, D.; Alvarado, Y. y Gasch, I. (2016). Beneficios económico de la certificación Leed. *Revista Ingeniería y Construcción*, 31(2), 139-146. doi: 10.4067/S0718-50732016000200007
- Vilches, A. y Gil, D. (2010). ¿Cómo puede contribuir la educación a la construcción de un futuro sostenible? *Revista Eureka*, 7, 297-315.