

# LA INVESTIGACIÓN COMO BASE EN LA DISMINUCIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL EN LOS PROYECTOS ARQUITECTÓNICOS<sup>252</sup>

## RESEARCH AS A BASIS FOR REDUCING THE ENVIRONMENTAL IMPACT OF ARCHITECTURAL PROJECTS

Ender José Barrientos-Monsalve<sup>253</sup>

Alba Yajaira Sánchez-Delgado<sup>254</sup>

Eduardo Alfonso Pacheco-García<sup>255</sup>

Carlos Yezid Rozo-Álvarez<sup>256</sup>

Pares evaluadores: Red de Investigación en Educación, Empresa y Sociedad – REDIEES.<sup>257</sup>

---

<sup>252</sup> Derivado del proyecto de investigación: Evaluación de los contextos de sostenibilidad de las empresas de la construcción un enfoque multiplural.

<sup>253</sup> Arquitecto, Doctor en Ciencias Gerenciales, Docente investigador, Universidad Santo Tomás, correo electrónico: ender.barrientos@ustabuca.edu.co

<sup>254</sup> Ing. Civil, Magister en ingeniería con Énfasis en Transporte, Docente Investigador, Universidad de Pamplona, correo electrónico: alba.sanchez@unipamplona.edu.co

<sup>255</sup> Ing. Mecánico, Magister en Gestión en la industria de los Hidrocarburos, Docente investigador, Universidad de Pamplona, correo electrónico: eduardo.pacheco@unipamplona.edu.co

<sup>256</sup> Ing. Mecánico, Magister en Desarrollo Sustentable y Gestión Ambiental, Docente asistente de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, correo electrónico: cyrozoa@udistrital.edu.co

<sup>257</sup> Red de Investigación en Educación, Empresa y Sociedad – REDIEES. [www.rediees.org](http://www.rediees.org)

*La Investigación como Eje de Desarrollo* ISBN: 978-958-53472-6-7

DOI: <https://doi.org/10.34893/qd1p-0r09>

## 24.LA INVESTIGACIÓN COMO BASE EN LA DISMINUCIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL EN LOS PROYECTOS ARQUITECTÓNICOS<sup>258</sup>

Ender José Barrientos-Monsalve<sup>259</sup>, Alba Yajaira Sánchez-Delgado<sup>260</sup>, Eduardo Alfonso Pacheco-García<sup>261</sup>, Carlos Yezid Rozo-Álvarez<sup>262</sup>

### RESUMEN

Desde la perspectiva de la estructura económica del país y el bienestar de la comunidad, la industria de la construcción ha tenido un impacto significativo en el desarrollo del país. Sin embargo, debido a la naturaleza inherente de su comportamiento y actividades económicas, la industria siempre ha considerado el respeto y la protección del medio ambiente como su máxima prioridad. Es por ello que el objetivo de este trabajo fue estudiar la generación de residuos de construcción y demolición supera el tonelaje de cada residente cada año. El análisis del ciclo de vida de un edificio puede favorecer la comprensión de las consecuencias medioambientales provocadas por el impacto del edificio. Los edificios creados durante el proceso de construcción y la infraestructura necesaria para su conveniencia, ocupan y cambian el entorno en el que se ubican, nuestro entorno natural se ve afectado por las emisiones contaminantes y todos los depósitos de residuos. El propósito de esta investigación es lograr el control del consumo de recursos, Reducir las emisiones contaminantes, minimizar y gestionar adecuadamente los residuos generados durante todo el Proceso constructivo. El enfoque adoptado es tomar todas las acciones, incluidas las actividades de capacitación y actualizaciones, la realización de seminarios para mejorar las prácticas de la industria, el cumplimiento de las leyes de los

---

<sup>258</sup> Derivado del proyecto de investigación: Evaluación de los contextos de sostenibilidad de las empresas de la construcción un enfoque multiplural.

<sup>259</sup> Arquitecto, Doctor en Ciencias Gerenciales, Docente investigador, Universidad Santo Tomás, correo electrónico: ender.barrientos@ustabuca.edu.co

<sup>260</sup> Ing. Civil, Magister en ingeniería con Énfasis en Transporte, Docente Investigador, Universidad de Pamplona, correo electrónico: alba.sanchez@unipamplona.edu.co

<sup>261</sup> Ing. Mecánico, Magister en Gestión en la industria de los Hidrocarburos, Docente investigador, Universidad de Pamplona, correo electrónico: eduardo.pacheco@unipamplona.edu.co

<sup>262</sup> Ing. Mecánico, Magister en Desarrollo Sustentable y Gestión Ambiental, Docente asistente de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, correo electrónico: cyrozoa@udistrital.edu.co

*La Investigación como Eje de Desarrollo* ISBN: 978-958-53472-6-7

DOI: <https://doi.org/10.34893/qd1p-0r09>

acuerdos de producción más limpia, la agilidad de los procesos y la propiedad de los procedimientos de control de procesos.

**ABSTRACT:**

From the perspective of the economic structure of the country and the well-being of the community, the construction industry has had a significant impact on the development of the country. However, due to the inherent nature of their behavior and economic activities, the industry has always considered respecting and protecting the environment as its top priority. The generation of construction and demolition waste exceeds the tonnage of each resident each year. The analysis of the life cycle of a building can help to understand the environmental consequences caused by the impact of the building. The buildings created during the construction process and the necessary infrastructure for their convenience, occupy and change the environment in which they are located, our natural environment is affected by polluting emissions and all waste deposits. The purpose of this research is to control the consumption of resources, reduce polluting emissions, minimize and properly manage the waste generated throughout the construction process. The approach taken is to take all actions, including training activities and updates, conducting seminars to improve industry practices, compliance with laws of cleaner production agreements, agility of processes and ownership of process control procedures.

**PALABRAS CLAVE:** impacto ambiental, construcción, medidas de control, consumo de recursos.

**Keywords:** environmental impact, construction, control measures, resource consumption.

## INTRODUCCIÓN

La industria de la construcción ha tenido un impacto significativo en el desarrollo Colombia en términos de la estructura económica de la región y el bienestar de la comunidad. Sin embargo, debido a su comportamiento y actividad económica inherente, la industria ha estado interactuando con el medio ambiente ya que esto es una sinergia que siempre va a existir. (Argos, 2020). Debido a que la industria de la construcción afecta directa o indirectamente al medio ambiente, la industria de la construcción se considera una de las principales fuentes de contaminación ambiental en todo el mundo. (Enshassi, 2014), sobre esto se debe entender también que los proyectos de construcción son el motor de la economía nacional (Chang, 2011), por lo que los promotores y contratistas privados deben trabajar duro para considerar el medio ambiente y desarrollar el concepto de materiales de construcción reciclados (Lam, 2015).

Es por ello que la evaluación del impacto ambiental es un proceso de gestión técnica que se utiliza para evaluar la incidencia de un proyecto, trabajo o acción en el medio ambiente y notificar a la comunidad con anticipación para influir en la toma de decisiones. En este sentido, puede jugar un papel como herramienta de prevención y control para el sistema ambiental nacional de Colombia (Toro, Requena y Zamorano, 2010; Watern, 1994; Wood, 1993). La aplicación específica depende del marco institucional y los antecedentes sociopolíticos del país o región (en este caso, Colombia) (Ortolano & Sheperd, 1995).

En Colombia, se han producido cambios importantes en la legislación, sin embargo, no hay una evaluación cualitativa y cuantitativa en profundidad del manejo de cada ordenanza derogatoria, no hay debilitamiento de la cooperación entre la sociedad civil, academia y ONG, y no se evalúa el alcance del desarrollo sostenible y la protección del patrimonio o el impacto en la salud humana que involucran el impacto del sector de la construcción (Toro, Requena y Zamorano, 2010).

Ante esto el impacto ambiental puede entenderse como cualquier cambio en el entorno biológico, no biológico y socioeconómico, ya sea desfavorable o beneficioso, todo o parte de los cambios, puede atribuirse al desarrollo de proyectos, obras o actividades. (Acosta, 2002) señala que el vertido de residuos de construcción y basura tiene muchos

efectos negativos sobre el medio ambiente, entre ellos: contaminación, uso excesivo de materiales y la consiguiente pérdida de recursos naturales, deterioro de la calidad del paisaje y cambios en los sistemas de drenaje natural. Por otro lado (Shen, 2005). Señala que cualquier proceso de construcción requiere una variedad de maquinaria, recursos naturales y genera muchos contaminantes: como la acústica, del aire, desechos sólidos y líquidos, del agua, gases nocivos y polvo.

Por otro lado, a la hora de planificar, diseñar o construir una obra, se deben prever los daños y se deben tomar las medidas necesarias para evitarlos. Es por esto que la evaluación ambiental estratégica es importante y no involucra la parte final del proyecto, pues primero se debe comenzar con el plan y el anteproyecto para evitar impactos graves sobre la población y el medio ambiente, como por ejemplo los planes estratégicos de gestión. Muchos proyectos de ingeniería civil mantienen los planes de gestión de impactos en papel y estos planes no están controlados, lo que resulta en el impacto mencionado anteriormente (Andrade 2016).

Es así, que los materiales llamados materiales reciclables pueden reemplazar algunos materiales convencionales en la construcción y proporcionar propiedades similares, iguales o mejores a los materiales de uso común. (Cornejo, 2021). Desde un punto de vista ecológico, la práctica de reciclaje y reutilización a base de materiales y componentes de construcción reciclados es eficaz, pero desde un punto de vista económico, es eficaz porque el reciclaje de materiales puede ser el punto de partida para generar alternativas de mercado de productos, porque se ha usado antes y son más económico. (Guzmán, 2021).

Es importante considerar que en la obra civil no solo se deben reciclar materiales, residuos de construcción y demolición, sino también componentes de la edificación como puertas, ventanas, vigas, sanitarios, revestimientos de paredes, tejas, ladrillos y otros que puedan resultar dañados. Materiales para materiales de construcción. Puede reutilizarse sin tratamiento previo. Además, debido a que tienen un gran impacto en la generación de residuos en las obras, se ha iniciado una investigación sobre la posibilidad de utilizar contenedores de material de construcción. (Cornejo, 2021). Por las razones anteriores, la idea central de este documento es proponer medidas que se puedan implementar para reducir

el impacto ambiental en la industria de la construcción en Colombia sin causar daños a los recursos naturales.

## **LA DISMINUCIÓN DE EL IMPACTO AMBIENTAL EN EL CAMPO CONSTRUCTIVO**

Los residuos generados en la construcción y demolición se han convertido en materiales generados en diversas tareas de las obras, demolición y transformación en edificios, y lugares públicos. Estos se consideran inertes, no peligrosos porque pueden usarse como materias primas agregadas en el desarrollo de nuevos productos a través del intercambio y la devolución. Recientemente, en ciudades como Bogotá se generan anualmente alrededor de 15 millones de toneladas de residuos de construcción y demolición, y se genera un promedio de 2.000 kg.hab/año, cifra muy alta, por lo que supera a las ciudades más grandes del mundo y convertirse en la más grande del mundo Una de las ciudades. Con base en los principales problemas que afectan al medio urbano, han dirigido sus esfuerzos y requerimientos para desarrollar la gestión de residuos incluyendo diferentes leyes y regulaciones. A pesar de las grandes deficiencias y limitaciones, si el problema no se puede resolver en el corto plazo, es necesario porque es necesario reducir la generación de dichos residuos de una o más formas, y adoptar métodos que puedan mejorar la sostenibilidad de la industria. El método reduce el impacto de la construcción en el medio ambiente y reduce el impacto en el medio ambiente sin interrumpir las medidas actualmente tomadas, porque hacerlo invalidaría esta mejora. (Castaño & Rodríguez & Lasso & Cabrera, 2013).

La industria de la construcción relacionada con el desarrollo nacional, la generación, mejora y transformación de estructuras busca sin duda satisfacer las necesidades de la sociedad. Por otro lado, su gestión ambiental tiene como objetivo hacer frente a los impactos o cambios de diferentes prácticas en diferentes etapas de desarrollo de la edificación, ya sean desfavorables o beneficiosas (ISO 14001, 2004).

En este caso, se destacan diversos aspectos del entorno humano y natural y su interacción con los proyectos de construcción. (Argos, 2021). La aplicación de la estrategia

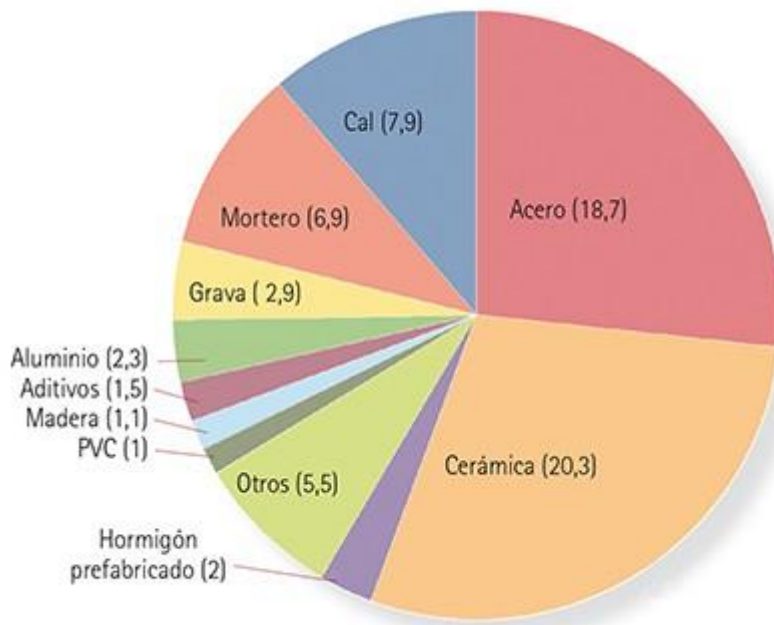
*La Investigación como Eje de Desarrollo ISBN: 978-958-53472-6-7  
DOI: <https://doi.org/10.34893/qd1p-0r09>*

de materiales reciclados en la construcción es una forma de extender el ciclo de vida de productos, sustancias y materiales a través de la tecnología de transformación. Es necesario reducir la cantidad de nuevas materias primas integradas en el edificio, reducir la energía consumida en todas las etapas de todo el proceso y reducir las emisiones de CO<sub>2</sub>, lo que tiene un impacto positivo en el medio ambiente. (Quinteros, 2020).

## **EL IMPACTO SOBRE EL ECOSISTEMA**

Considerando la diversidad de proyectos de construcción que se llevan a cabo, el efecto en el ecosistema se ha transformado en un problema importante. Los efectos desfavorables sobre el medio ambiente incluyen: desechos, ruido, polvo, desechos sólidos, producción de toxinas, inoculación del aire y del agua, olores desagradables, cambio climático, uso de la tierra, remoción de vegetación y operaciones de descarga peligrosa. Durante el período de construcción, los gases de fuga y el polvo de los automóviles producirán dióxido de carbono, dióxido de azufre, dióxido de azufre y otras emisiones atmosféricas, y varios equipos, compresores de aire, vehículos, etc. también producirán ruido. Los equipos de construcción y otras fuentes generan 70-120 DB de ruido en el entorno de trabajo. La basura es generada por trabajos de construcción, obras provisionales, plantas de tratamiento de basura u otras fuentes. La basura sólida generada durante la etapa de operación se divide en: Biodegradable, reciclable, inerte / reciclable y peligroso. Del total de residuos generados, el 50% debe ser biodegradable, el 20% debe ser reciclable, el 30% debe ser inerte y una pequeña cantidad (0,3%) se considera peligrosa. Las aguas residuales se generan por actividades de construcción, tratamiento de aguas residuales, actividades comerciales y otras fuentes (Kaur. & Arora, 2012). Por ejemplo, se tiene a continuación las emisiones de los diferentes materiales que se utilizan en un proyecto arquitectónico o de obras civiles.

**Figura 1.**



Fuente: Rodríguez (2016)

### **RECICLAJE EN EL CAMPO CONSTRUCTIVO**

Por otro lado, a pesar de la gran cantidad de reciclaje en los sectores de la construcción, obra pública e industrial, el reciclaje general aún no es perfecto. A pesa que se han descubierto materiales como el hormigón, la cerámica, el cemento o los ladrillos pueden reciclarse con relativa facilidad, pero generalmente se clasifican como escombros y también pueden incluir diversos materiales eléctricos. Colombia se ha convertido en uno de los países impulsores del plan de expansión del proyecto mexicano. Se considera que la vida útil de su vida útil (material de grava) se ha completado y el método comienza a considerar la reutilización de dichos materiales sin una conversión adicional.

Aunque las prácticas de reciclaje involucran principalmente materiales como papel, cartón y vidrio. La piedra triturada también se puede incluir en este tipo de residuos y se puede aprovechar mejor, esto ayuda a solucionar uno de los problemas más importantes, todos tenemos que estar en contacto con nuestra profesión. Esto es para purificar el medio ambiente. En Colombia se generaron cerca de 22 millones de toneladas de residuos de la



construcción y las grandes constructoras acordaron darles un segundo uso. Por lo tanto, de acuerdo con la Resolución No. 472 emitida por el Ministerio del Ambiente el 28 de febrero de 2017, las personas naturales y jurídicas que generen y recolecten los residuos deben implementar los procedimientos adecuados para el transporte, almacenamiento, uso y disposición, y desmantelamiento de los residuos. Residuos (Bolaños, 2018).

De acuerdo con la Resolución N ° 0932 de 2015, que modificó y adicionó la Resolución N ° 1115 de 2012, que aprobó los Lineamientos Técnicos RCD-Ambientales para el uso y tratamiento de Residuos de Construcción y Demolición en la Región Capital, y posteriormente decidió aplicar las regulaciones para la correcta interpretación y aplicación del código, las obligaciones de las entidades públicas y empresas constructoras, grandes productores, residuos de construcción y demolición, sitios de tratamiento o desarrollo y transportadores de residuos definen los conceptos necesarios para estas actividades, y están dirigidas a reducir la producción y el consumo de recursos de RCD, evitar tirar basura o recolectar basura al azar y tener un impacto positivo en el medio ambiente.

Esto por cuanto las actividades humanas tienden a degradar el medio ambiente y los edificios tienen un gran impacto en este contexto. Hay que tener en cuenta que, si bien los residuos que se producen generalmente no son tóxicos, su volumen es bastante grande, provocando una contaminación visual y un rápido bloqueo del vertedero. Por tanto, se deben tomar medidas en todas las etapas involucradas, desde la adquisición de materias primas y la fabricación de productos, hasta la ejecución del proyecto y el posterior uso de las edificaciones, para evaluar el impacto de la energía consumida y los residuos generados (Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible. 2021).

Para la reutilización de residuos de construcción y demolición, existen varias opciones que nos permiten realizar esta actividad. En primer lugar, encontramos un método de reutilización directo en el mismo trabajo que generaba residuos, evitando así costos de transporte. También encontramos que se puede reutilizar en otras obras, si se requiere transporte, este es un costo económico y ecológico, pero esto se puede hacer vendiéndolo a otra empresa, o simplemente en otra obra de la misma empresa. Finalmente, descubrimos que se puede reutilizar a través de conversiones previas. Como se mencionó anteriormente,

las propiedades originales del RCD se modificarán en gran medida para ser utilizado como materia prima para nuevos productos. (Glinka. & Salazar, 2005).

## **MATERIALES ECOLÓGICOS**

Los proveedores de materiales de construcción se centran en crear productos que no son ecológicos, reutilizables y poco atractivos, esto por sus elevados costos de producción y el tradicional estado de producción que se encuentra ya establecido con base a materiales no degradables y que tienen su alto grado de resistencia que los orgánicos no han llegado a tener. La edificación sustentable es una tendencia global que seguirá existiendo, y Colombia no se ha quedado atrás. En los últimos diez años, se han desarrollado materiales ecológicos utilizando residuos como botellas de plástico, vidrio y cartón reciclado. La práctica incluye planificación, diseño, selección del sitio, construcción, operación y demolición de edificios. Antes de comenzar a construir, solo esté interesado en este tema y haga un buen trabajo de investigación. (Meneses, 2018).

Por ejemplo, el vidrio es el material más popular en la actualidad, gracias a su función bajo luz natural y su estética, ante esto Valverde (2018) señala: "Las ventanas están hechas de paneles y se separan en diferentes capas sellando el pleno para proporcionar un aislamiento que ahorra energía. Además, las puertas y ventanas también se pueden cubrir con pinturas de baja emisión que usan o bloquean la luz natural para ayudar a regular la temperatura interior"(p.09). además, Rinnovi Casa se ocupa de su producto de terraza verde, que es una combinación de aserrín natural hecho de diversas maderas y plásticos de alta calidad, con una calidad extremadamente alta y un alto rendimiento. Este producto puede proporcionar mejores acabados superficiales, durabilidad, resistencia a la humedad y radiación ultravioleta, y por su apariencia se puede instalar en interiores y exteriores sin pintar. Para el techo, algunas tejas fotovoltaicas generan electricidad de la misma forma que los paneles fotovoltaicos, pero la estructura permite parte del techo.

## **VIVIENDA ECOLÓGICA COMO ALTERNATIVA PARA DISMINUIR EL IMPACTO AMBIENTAL**

El objetivo es caracterizar la vivienda ecológica y los procesos de investigación como un medio innovador para reducir el impacto ambiental. Se puede decir que, en

*La Investigación como Eje de Desarrollo ISBN: 978-958-53472-6-7  
DOI: <https://doi.org/10.34893/qd1p-0r09>*

Colombia, se inició el concepto de vivienda y su recorrido en el tiempo. Al analizar el impacto de los tipos tradicionales de edificios en el medio ambiente, estos impactos se analizarán para los cuatro aspectos importantes de la naturaleza (medio ambiente, agua, energía, materiales de construcción y suelo). Estos impactos fueron posteriormente identificados para implementar este tipo de construcción, reduciendo así el impacto en el medio ambiente. Se consideran tres objetivos, a saber, el uso racional de los recursos naturales, la sustitución por sistemas o recursos alternativos y la gestión del impacto ambiental.

Se puede decir que, en Colombia, de 2000 a 2015, se relacionan los casos más exitosos en la aplicación de metodología y los tipos de cambios en el sistema constructivo, reduciendo así el impacto en el medio ambiente. (Andrade, 2016). Con la creciente demanda de energía, materiales y agua, el sector de la construcción se ha convertido en la actividad con mayor impacto en la economía y el medio ambiente del país, fundamental para caracterizar la construcción de viviendas ecológicas y realizar acciones de seguimiento. El resumen del comportamiento de Colombia es analizar si se trata de una nueva tendencia en el campo de la mano de obra de la construcción o determinar si la vivienda ecológica es una práctica inicial realmente efectiva y factible. Métodos alternativos innovadores para reducir el efecto de las edificaciones en el medio ambiente y sus aplicaciones en diferentes campos de la construcción en nuestro país. (Guzenski, 2012)

Es fundamental que los profesionales de la construcción, inversores, promotores, diseñadores y usuarios finales o clientes responsables de la ejecución de proyectos de infraestructura sean conscientes de la importancia de proteger la tierra y reducir su impacto ambiental. Producido por la construcción y operación de estructuras como edificios verdes, que son altamente eficaz en el gasto de energía y agua, protegiendo así el entorno en el que se implementan estas estructuras, minimizando así el desperdicio de material en el proceso de construcción, Utilizar la infraestructura urbana existente, reducir los medios de transporte para transportar materiales y personas que vivirán allí, y otras estrategias. Como complemento al diseño y construcción de edificaciones sostenibles, es necesario considerar el impacto ambiental de la extracción y generación del material utilizado para estos tipos de edificaciones o cualquier tipo de obra de ingeniería (Rocha, 2011).

*La Investigación como Eje de Desarrollo ISBN: 978-958-53472-6-7  
DOI: <https://doi.org/10.34893/qd1p-0r09>*

## Investigación en los escenarios de los proyectos arquitectónicos

Actualmente en Colombia, más precisamente en la provincia de Cota, a 26 kilómetros de Bogotá, se están construyendo 30 condominios habitacionales 100% eco-sustentables, con lo que se espera ahorrar 90% del consumo eléctrico y 30% a 40% del consumo eléctrico. Porcentaje de agua. Con esto la atención al medio ambiente comienza en las iniciativas de cómo se construyen las viviendas y de cómo son planificados los proyectos arquitectónicos.

*Figura 2. Edificio Santa laila- Bogota*



Fuente: [energiainimpiaparatodos.com](http://energiainimpiaparatodos.com) (2020)

Los contextos sobre la mejora o reducción del impacto ambiental en los proyectos avanza muy lento y esto es debido a que no es significativo o rentable para las empresas no previendo las consecuencias a nivel mundial y como tampoco hay políticas claras al respecto no se sigue una línea de mejora y son pocos los casos en este sentido, es por ello que la investigación desarrollada desde las universidades se deberían apoyar e impulsar desarrollos o conocimientos para ser aplicados en los contextos de construcción.

El Banco de Desarrollo para América Latina señala "...que para aportar en una disminución del impacto ambiental estas prioridades implican ajustes en los presupuestos de las obras porque es necesario cuantificar económicamente estas acciones, incluirlas, ejecutarlas y monitorearlas en cada etapa y, en caso de que existan contingencias,

*La Investigación como Eje de Desarrollo ISBN: 978-958-53472-6-7  
DOI: <https://doi.org/10.34893/qd1p-0r09>*

atenderlas” (p.02). este ente establece acciones dando ejemplos sobre la tala de árboles y con esto tener medidas eficaces de siembra para mitigar dicha acción, así como establecer acciones de recuperación de espacios afectados por estas acciones de construcción que han sido degradadas, y vigilar los cuerpos hídricos a fin de no ser afectados o disminuir dicho impacto, y controlar las empresas.

Por eso es necesario diseñar proyectos que combine tecnología, sostenibilidad y confort, pero algo muy importante también es que las empresas puedan evolucionar con contextos de evolución de sus acciones apegadas a investigaciones que ellas puedan realizar a favor de la acción ambiental, teniendo siempre que estén acostumbrados a un sentido de responsabilidad por el cambio, además de ayudar al medio ambiente, los residentes también pueden ahorrar hasta un 90% de su consumo. (Rozo, 2021). Eso conlleva a una actuación de muchos actores que deben estar involucrados, no solamente las empresas de la construcción, sino responsables de legislar a favor del ambiente, a continuación, se presentan los países latinos que han mejorado el tratamiento sobre el impacto ambiental.

**Figura 3. Impacto ambiental en países latinos**

Ranking	País	Puntuación	Cambio 10 últimos años
115	El Salvador	43,79	17,75%
70	Uruguay	53,61	15,61%
110	Perú	45,05	11,57%
98	Guatemala	48,06	8,63%
65	México	55,03	7,94%
53	Ecuador	58,54	7,51%
133	Paraguay	39,25	7,45%
29	Chile	69,93	7,44%
97	Honduras	48,87	7,05%
93	Argentina	49,55	6,42%
176	Haití	19,01	6,08%
90	Nicaragua	50,32	5,14%
85	Colombia	50,77	4,90%
64	Cuba	55,07	4,48%
87	Bolivia	50,48	4,00%
77	Brasil	52,97	3,72%
58	Panamá	56,84	3,53%
54	Costa Rica	58,53	2,67%
57	Venezuela	57,8	1,12%
75	República Dominicana	53,24	0,47%

Fuente: Condorchem envitech (2018)

*La Investigación como Eje de Desarrollo* ISBN: 978-958-53472-6-7  
DOI: <https://doi.org/10.34893/qd1p-0r09>

Con esto se puede evidenciar como las políticas y los entornos de cada país ha podido mejorar el impacto ambiental. Aunque las cifras no son directamente sobre las empresas de construcción o proyectos de obras civiles ya que no hay información puntual al respecto, esta se encuentra dentro de los datos de cada país, ya que el aporte en contaminación de la construcción es significativo.

## DISCUSIÓN

En el análisis de la temática de reducción del impacto ambiental en las construcciones según la lo que sucede en la vida real está claro que se debe tener en cuenta aspectos los cuales se deben llevar a cabo en los diversos proyectos de construcción, para no seguir causando daños irreversibles al medio ambiente, ya que a medida que pasa el tiempo si no se toma las debidas precauciones y se crea conciencia en el campo de la ingeniería de construcciones en general buscando el objetivo de que se implementen materiales y estrategias las cuales me den sostenibilidad al medio ya que si avanza la tecnología en las construcciones sea pensando siempre en el mejoramiento y preservación y esto se puede lograr llevando a cabo e implementando nuevas técnicas que me permitan la innovación para mejorar constructiva y ambientalmente. El cuidado del ambiente depende de cada persona que labora en el campo constructivo, de cómo maneja los diferentes materiales tratando siempre de no crear agentes químicos y desperdicios que puedan contaminar de esta manera se puede lograr un avance equilibrado entre sistemas constructivos y el ambiente.

En Colombia el paso del tiempo ha iniciado a implementar algunas resoluciones las cuales exigen llevar a cabo bajo diversas condiciones la construcción de una obra e incentivan a que se reutilicen diversos materiales, como es la resolución del Ministerio del Ambiente 0472 del 28 de febrero del 2017, los cuales anteriormente eran desechados en el ambiente y por lo tanto causaban efectos negativos en él ya que no buscaban darles una segunda vida útil, pensando en que podrían servir para algo más y que al mismo tiempo se estaba aportando en pro del medio ambiente ya que todos estos residuos duran muchos años

y no se desaparecen por lo tanto si hay una estrategia de reutilización se pueden tomar residuos que fueron desechados años atrás y convertirlos en un material que sirva de uso en alguno de los campos constructivos y así se está impulsando una nueva generación que aprovecha los diversos residuos de las construcciones y los convierte en otro material pensando en disminuir y aportar positivamente a la calidad del medio ambiente.

Pero no solo basta con esta acción también es necesario impulsar la investigación en estos escenarios para ver de qué manera reducir la cantidad de nuevas materias primas incorporadas a proyectos en todas las etapas del proceso disminuir el gasto de energía y mermar las emisiones de dióxido de carbono para reducir más las causas por las cuales se puede estar haciendo daño al medio ambiente y poder decir avanza el tiempo avanza la tecnología y avanza la disminución del impacto ambiental en el campo de la construcción.

## CONCLUSIONES

El proceso de construcción debe implementar los principios de la gestión ambiental, lo que se considera una necesidad y estrategia de sostenibilidad económica de un país. El punto de partida es analizar y evaluar los posibles impactos y modificaciones del sistema, organización, proyecto u obra, identificar aspectos ambientales y evaluar el impacto ambiental. Sin embargo, es poca importancia la que se le da a los procesos de investigación desde los diversos sectores para mejora de los procesos e impactar menos al ambiente, es por eso que se evidencia una falta de conciencia desde las entidades gubernamentales para impulsar esto.

Al comparar edificios tradicionales con edificios sostenibles, la definición de vivienda sostenible puede minimizar el balance energético general del edificio no solo durante el uso del edificio, sino también durante las etapas de diseño, construcción y final de la vida útil. Como sistema basado en estándares de sustentabilidad, sus materiales también deben ser considerados para la recombinación o reciclaje de materiales usados para hacer edificios, lo que significa que, en comparación con los edificios tradicionales, es más económico hacerlo porque tienen una ventaja de uso a largo plazo a largo plazo. Además de ser vital para el desarrollo social, la construcción es también una de las principales responsabilidades que generan desperdicio, contaminación, cambios ambientales y uso inadecuado de los recursos naturales. Su construcción, operación y desmantelamiento final consumirá muchos recursos y generarán una gran cantidad de residuos contaminantes.

Colombia cuenta con importantes instrumentos como "Sello Ambiental", "Consejo de Desarrollo Sostenible" y "Guía de Edificaciones Sostenibles" para ahorrar agua y energía en los edificios. Sin embargo, aún no existe un mecanismo y organismo de control que pueda evaluar y controlar estrictamente el cumplimiento de estas medidas de conservación, y así decidir adoptar buenas prácticas ambientales a los constructores en los proyectos de construcción.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Argos, (2020). Caracterización de los impactos ambientales en la industria de la construcción.360 en concreto página de argos. <https://n9.cl/llqd>

ARGOS. (2021). Caracterización de impactos ambientales en la industria de la construcción. <https://n9.cl/i0dxc>

Acosta C (2002). Caracterización de impactos ambientales en la industria de la construcción <https://n9.cl/p3kk7>

Andrade (2016) Impacto Ambiental de Obras Civiles, en línea. Bogotá. <https://n9.cl/oap6>

Andrade, J. E. (2016). Caracterización de la vivienda ecológica como una alternativa innovadora para minimizar el impacto ambiental. <https://n9.cl/xvwqb>

Bolaños L. (2018). Los escombros que quedan de las obras también se reciclan. <https://n9.cl/84ebm>

Banco de Desarrollo de América Latina (2017) Cómo reducir el impacto ambiental negativo de las obras de infraestructura. Disponible en: <https://www.caf.com/es/conocimiento/visiones/2017/09/como-reducir-el-impacto-negativo-de-las-obras-de-infraestructura/>

Chang Y., Ries R.J. and Wang Y. (2011) La cuantificación de los impactos incorporados de los proyectos de construcción en la energía, el medio ambiente y la sociedad. <https://n9.cl/srzz5>

Cornejo E, (2014). Construcción con material reciclable. <https://n9.cl/u1qf5>

Condorchem Envitech (2018) Los países más contaminantes y los más sostenibles del mundo. Revisado: <https://condorchem.com/es/blog/paises-mas-contaminantes-y-massostenibles-del-mundo/>

Enshassi A et al (2014). Evaluación de los impactos medioambientales de los proyectos de construcción. Artículo de Technical University of Berlín. GERMANY. <https://n9.cl/8vuyh>

*La Investigación como Eje de Desarrollo ISBN: 978-958-53472-6-7  
DOI: <https://doi.org/10.34893/ql1p-0r09>*

Guzmán, A. (2014). Concreto reciclado. Redalyc.org. Retrieved 18 March 2021, from <https://n9.cl/jotbl>

Glinka y Salazar (2005). Reducción del impacto ambiental a partir de estrategias de reciclaje y reutilización de residuos sólidos provenientes de la demolición de edificios. <https://n9.cl/elfg>

Gussenski E. (2012) Una metodología para predecir la gravedad de los impactos ambientales relacionados con el proceso de construcción de edificios residenciales. <https://n9.cl/6ootw>

Shen (2005) Caracterización de impactos ambientales en la industria de la construcción. Blog 360 en concreto <https://n9.cl/llqd>

Rocha G (2011) Construcciones sostenibles: materiales, certificaciones. <https://n9.cl/ck2a1>

Rozo, D. (2021). Así serán las primeras viviendas 100% eco-sostenibles en la Sabana de Bogotá. <https://n9.cl/ju>

Rodríguez Miranda, Juan Pablo y García Ubaque, César Augusto y Zafra Mejía, Carlos Alfonso (2016). EL ANÁLISIS DEL CICLO DE VIDA APLICADO A LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES. Ciencia y Sociedad, 41 (3), 617-636. [Fecha de Consulta 18 de Julio de 2021]. ISSN: 0378-7680. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=87048049007>

Toro, J., Requena, I. & Zamorano, M. (2010). Métodos de Evaluación de Impacto Ambiental en Colombia. Revista de investigación agraria y ambiental universidad nacional abierta y a distancia <https://n9.cl/2nggs>

Ortolano, L. & Sheperd, A. (1995) Métodos de Evaluación de Impacto Ambiental en Colombia. <https://n9.cl/td756>

Lam A. L. P. (2015) Evaluación de los impactos medioambientales de los proyectos de construcción. <https://n9.cl/spge4>

*La Investigación como Eje de Desarrollo* ISBN: 978-958-53472-6-7  
DOI: <https://doi.org/10.34893/ql1p-0r09>

ISO 14004:2004, Sistemas de gestión ambiental. Directrices generales sobre principios, sistemas y técnicas de apoyo. <https://n9.cl/fhnfv>

Quinteros, B. (2020). El reciclaje como estrategia para la disminución del impacto ambiental. Retrieved 8 April 2021. <https://n9.cl/lkzjdj>

Kaur M. and Arora S. (2012), Environment impact assessment and environment management studies for an upcoming multiplex- a Case Study. <https://n9.cl/yfkt2>

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. (2021). Decreto 1076 de 2015 Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible - EVA - Función Pública. [Funcionpublica.gov.co. https://n9.cl/esz0](https://n9.cl/esz0)

Valverde, A., (2018) MATERIALES ECOLÓGICOS - Finca Raíz Clasificados el País Cali. <https://n9.cl/2gbh>