



UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

# FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Civil

## “Revisión Sistemática: CONSTRUCCIONES SOSTENIBLES”

Trabajo de investigación para optar al grado de:

**Bachiller en Ingeniería Civil**

**Autor:**

Delfín Díaz Ruíz

**Asesor:**

M.Sc. Ing. Héctor Arturo Cuadros Rojas

Cajamarca - Perú

2018

## DEDICATORIA

A mis hijos Andrea y Gianfranco

## AGRADECIMIENTO

A Dios, por regalarnos esta oportunidad de crecer personal y profesionalmente. A mi familia  
A todas las personas que colaboraron de diferente manera para la culminación de este trabajo  
de investigación.

## Tabla de contenido

<b>DEDICATORIA</b> .....	<b>2</b>
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	<b>3</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b> .....	<b>5</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b> .....	<b>6</b>
<b>RESUMEN</b> .....	<b>7</b>
<b>CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>8</b>
<b>CAPÍTULO II. METODOLOGÍA</b> .....	<b>10</b>
<b>CAPÍTULO III. RESULTADOS</b> .....	<b>12</b>
<b>CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES</b> .....	<b>16</b>
<b>REFERENCIAS</b> .....	<b>18</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Documentos incluidos en la Revisión .....	12
Tabla 2: Documentos Analizados en la Revisión .....	16

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N°01: Número de Documentos Analizados. ....	17
--	----

## RESUMEN

La investigación consiste en una revisión sistemática relacionada con construcciones sostenibles. En el mundo la industria de la construcción han emergido diferentes estrategias para la mitigación de los impactos sociales y ambientales. En el Perú el crecimiento económico está impulsando el sector de construcción, sin embargo no ha ido de la mano con las consideraciones sociales y ambientales. Se realizó un trabajo de investigación con el objetivo de impulsar el concepto de ingeniería sostenible en el sector construcción del país.

Se llevó a cabo una revisión sistemática de la literatura de 7 documentos que incluyen tesis, artículos, guías y monografías producidas entre 1997 y 2018. La revisión sistemática utilizando la Biblioteca Virtual UPN, y en buscadores como Google Académico y las Bibliotecas Virtuales Scopus, Web of Science, Scielo, Redalyc y Ebsco

La investigación realizada demostró que las dimensiones sociales y ambientales no son consideradas para la toma de decisiones. Las construcciones se realizan teniendo en cuenta más la parte económica.

**PALABRAS CLAVES:** Construcción, Edificaciones, Construcción Sostenible

## CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

La industria de la construcción está involucrada significativamente con el uso de los recursos naturales y la contaminación ambiental. Diferentes estrategias para la mitigación de la huella ambiental de las edificaciones han emergido y se han establecido como las herramientas más notables el desarrollo de normas y certificaciones medioambientales (Valverde, Chavarro & Álvarez, 2017).

El crecimiento económico por el que vive el Perú está impulsando el sector construcción. Mientras las tecnologías y procedimientos utilizados durante la construcción satisfacen las expectativas de producción, el desarrollo no ha ido de la mano con las consideraciones sociales y ambientales involucradas en todo proyecto de ingeniería (Montoya, 2014).

Valverde et.al., 2017, mencionan que en las últimas décadas ha surgido una preocupación en todas las áreas del conocimiento y la industria por controlar y mejorar la sostenibilidad en los proyectos de desarrollo. La industria de la construcción no ha sido ajena a estas preocupaciones y se han desarrollado múltiples estrategias orientadas a reducir su impacto y preservar los recursos naturales.

Aunque la Ingeniería Civil ha cumplido satisfactoriamente con la parte técnica involucrada a proyectos de infraestructura, las consideraciones sociales, culturales, ambientales y económicas han sido frecuentemente ignoradas en todo el ciclo de vida generando impactos negativos, en muchos casos irreversibles, en el ambiente y en la sociedad. (Montoya, 2014). Por ejemplo se estima que los edificios son responsables de una

considerable porción de consumo de energía, agua y materiales en todas las etapas de su ciclo de vida.

Teniendo en cuenta lo descrito anteriormente la investigación se trata de identificar el concepto de construcciones sostenibles.

### **Objetivo General**

Identificar el campo de investigación relacionado con construcciones sostenibles en edificaciones en el Perú.

### **Objetivos Específicos**

- Revisar publicaciones en Bibliotecas virtuales y buscadores.
- Seleccionar las publicaciones más representativas relacionadas con construcciones sostenibles en el Perú.
- Analiza las publicaciones.
- Elabora el documento de Revisión Sistemática.

## CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

Se realizó una revisión literaria de publicaciones en la Biblioteca Virtual UPN, y en buscadores como Google Académico y las Bibliotecas Virtuales Scopus, Web of Science, Scielo, Redalyc y Ebsco desde 1997 hasta el 2018.

Además se analizó la tesis “Prácticas sostenibles en la construcción de edificaciones” realizado por Estefany Montoya Bardalez, donde se obtuvieron algunas comentarios.

Las palabras claves utilizadas en la estrategia de búsqueda fueron: “Construcción de edificaciones” o “Construcción de edificios”, encontrándose tesis y artículos científicos relacionados a “Construcción Sostenible” y a “Calidad de la Construcción”, este último fue descartado al tener más interés en el primer tema, debido a que en las construcciones en Cajamarca no se tienen en cuenta las consideraciones ambientales y sociales, orientándose más a las consideraciones económicas.

*Tabla 1: Documentos incluidos en la revisión*

<b>Fuente</b>	<b>Tipo de Estudio</b>	<b>Año</b>	<b>País</b>	<b>Título</b>
Estefany Montoya Bardalez	Tesis	2014	Perú	"Prácticas sostenibles en la construcción de edificaciones"
Andrés Valverde Farré, Diego Chavarro Ayala y Arnoldo E. Álvarez López	Artículo	2017	Colombia	“Una aproximación al sistema voluntario de certificación de edificios denominado “Bogotá Construcción Sostenible”
Aurelio Ramírez	Monográfico	2002	España	“La construcción sostenible”

Antonio Baño Nieva. Alberto Vigil-Escalera del Pozo.	Guía	2005	España	“Guía de Construcción Sostenible”
Pere Alavedra. Javier Dominguez. Engracia Gonzalo Javier Serra	Artículo	1997	España	“La Construcción Sostenible. El Estado de la Cuestión”
Alejandro Antonio Aburto Salazar	Tesis	2016	Chile	“Desarrollar un Manual de Procedimientos para la Planificación de Obras de Construcción de Edificios.”
Mario Martín Fernández Moscoso	Tesis	2016	Perú	Diseño de un sistema de gestión de la calidad Bajo la norma ISO 9001:2008 empleando la Metodología de la guía del PMBOK para una Empresa de construcción de edificios modulares De material prefabricado

### CAPÍTULO III. RESULTADOS

Se analizaron 5 documentos que representan los criterios de selección en las Bases de Datos de Scielo y Google Académico.

En la tesis de Montoya (2014), el objetivo de investigación es la de impulsar el concepto de ingeniería sostenible en el sector construcción del país, mediante la propuesta de prácticas sostenibles en la construcción de edificaciones. Estas prácticas se enfocan en introducir la dimensión social, ambiental y económica en todo proyecto de ingeniería. En la metodología utilizada, la investigadora primero selecciono un proyecto de edificación, así como la observación periódica del proceso de construcción del mismo.

A partir de la observación de los procedimientos constructivos del proyecto y de entrevistas con expertos, la autora identificó los recursos y materiales más empleados; además, elaboró un cuestionario e implementó una encuesta no probabilística a los vecinos del proyecto: residenciales y comerciales con el fin de que la empresa mejore su relación con ellos.

La investigación realizada demostró que las dimensiones ambientales y sociales no son consideradas para la toma de decisiones. Especialmente incluyendo ambos ámbitos desde las primeras etapas del proyecto, como es su creación y planificación. Por otro lado, no existe el concepto de ciclo de vida y la importancia de la cadena inversa de suministros.

Adicionalmente, en el artículo de “Valverde, Chavarro & Álvarez” (2017) el trabajo adopta cuatro criterios de clasificación de certificaciones ambientales para edificaciones con respecto a su contexto social y geográfico: influencia, accesibilidad, ponderación y medición del impacto ambiental. Asimismo sugiere la creación de una herramienta informática que

facilite la accesibilidad y ajuste la ponderación de los créditos de la herramienta BCS con el propósito de responder mejor al contexto social y geográfico de la ciudad de Bogotá.

En la monografía de Ramírez (2002), explica criterios de sostenibilidad, una estrategia óptima para minimizar el impacto ambiental utilizando soluciones que disminuyan de manera equilibrada los efectos que los materiales producen sobre el medio ambiente. Además muestra 8 consejos para construir una casa ecológica.

En la “Guía de Construcción Sostenible” de Antonio Baño y Alberto Vigil (2005), muestra sistemas constructivos sostenibles, la secuencia constructiva, materiales que incorporan criterios de sostenibilidad existentes en el mercado, instalaciones y sostenibilidad de climatización, eléctricas, iluminación, abastecimiento y saneamiento de aguas, energías renovables en construcción, la gestión de los residuos de construcción y demolición.

En el artículo de “Alavedra, Dominguez, Gonzalo & Serra” (1997) expone una reflexión sobre construcción de los edificios sostenibles, en lo que se refiere a la conservación de la energía y de los recursos naturales, la reutilización de estos recursos, la gestión del ciclo de vida, tanto de los edificios como de los materiales y componentes utilizados y las consideraciones a destacar en cuanto a la calidad de las edificaciones, en lo que se refiere a materiales, edificaciones y ambiente urbanizado. Las consideraciones especificadas se refieren tanto a aspectos concernientes a los materiales como a tecnologías utilizados para obtener una mayor eficiencia energética de los edificios y las técnicas de construcción.

La Construcción Sostenible se puede definir como aquella que teniendo especial respeto y compromiso con el medio ambiente, implica el uso eficiente de la energía y del

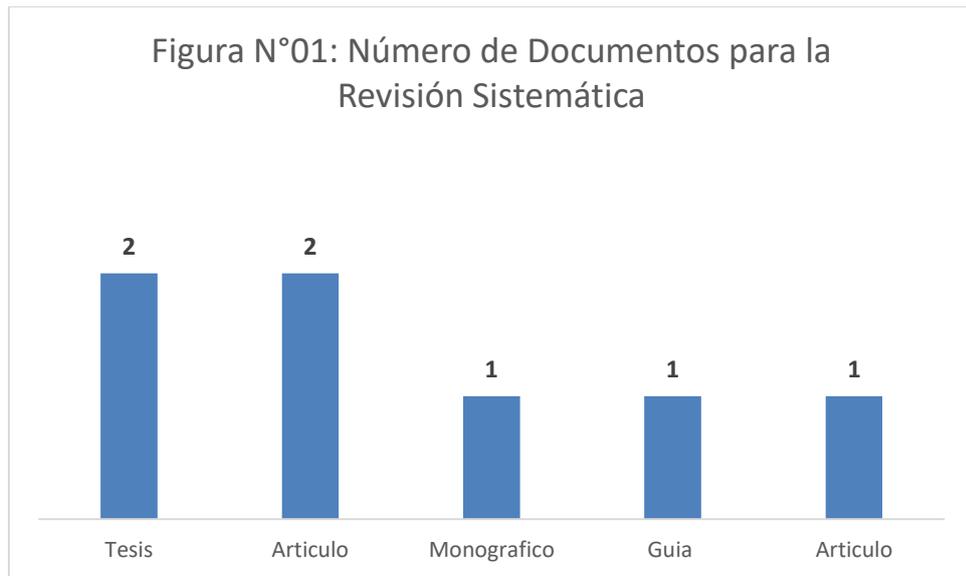
agua, los recursos y materiales no perjudiciales para el medioambiente, resulta más saludable y se dirige hacia una reducción de los impactos ambientales (Aurelio Ramírez, 2002).

En la Tabla Nro 2 muestra los documentos que han sido elegidos de los descritos en la Metodología.

*Tabla 2: Documentos Elegidos Relacionados con Construcción Sostenible*

<b>Fuente</b>	<b>Tipo de Estudio</b>	<b>Año</b>	<b>País</b>	<b>Título</b>
Estefany Montoya Bardalez	Tesis	2014	Perú	"Prácticas sostenibles en la construcción de edificaciones"
Andrés Valverde Farré, Diego Chavarro Ayala y Arnoldo E. Álvarez López	Artículo	2017	Colombia	"Una aproximación al sistema voluntario de certificación de edificios denominado "Bogotá Construcción Sostenible"
Aurelio Ramírez	Monográfico	2002	España	"La construcción sostenible"
Antonio Baño Nieva. Alberto Vigil-Escalera del Pozo.	Guía	2005	España	"Guía de Construcción Sostenible"
Pere Alavedra. Javier Dominguez. Engracia Gonzalo Javier Serra	Artículo	1997	España	"La Construcción Sostenible. El Estado de la Cuestión"

La Figura N°01 muestra el número de documentos para la Revisión Sistemática, siendo las tesis y los artículos el mayor número de documentos encontrados.



## CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Los conocimientos adquiridos por dicha información sirvieron no sólo para aprender acerca de diferentes procesos innovadores sino también de una toma de conciencia acerca de la realidad en el manejo de residuos y recursos en nuestro país.

Gracias a la búsqueda literaria, la observación continua, entrevistas a profesionales y encuesta realizada, se propone prácticas sostenibles que puedan ser implementadas en futuras edificaciones, teniendo en cuenta que requieren mayor profundización y tecnología disponible principalmente en otros países, pero que con dedicación podrían aplicarse en el país.

En las actividades constructivas en el Perú son los más altos consumidores de energía, agua y materiales, no teniendo en cuenta las consideraciones ambientales y sociales generando impactos. Por esto se debe dedicar mayor atención en entender los conceptos de Construcción Sostenible y aplicar en sus procesos constructivos.

Todavía no se cuenta con data suficiente de los materiales que se requiere en la construcción de una edificación, especialmente, a una escala regional. Por lo tanto, no es sencillo en asignar límites ambientales.

La principal limitante en la aplicación de las prácticas sostenibles propuestas es la falta de intermediarios para implementarlas. Como son la falta de plantas de reciclaje, de segregación, chancadoras, entre otros, de los residuos incluidos en la presente investigación. Debido principalmente a la falta de mercado por el costo elevado en su instalación en el país.

Otra limitante es la falta de supervisión y marco legal en el sector construcción. Como no es una exigencia para los contratistas y diseñadores, no lo incluyen en la ingeniería.

La cultura por el cuidado ambiental debe ser inculcada en todas las áreas del proyecto, ingenieros de producción, de calidad, oficina técnica. Si hay oportunidad de comparar entre productos, las decisiones de compra deben tener en cuenta el ámbito económico y también, el ambiental.

### **Conclusiones**

- Los resultados han mostrado que los documentos seleccionados se identifica información relacionada a las construcciones sostenibles en el Perú.
- Se revisó las publicaciones en las Bibliotecas virtuales y buscadores reconocidos.
- Se seleccionó y analizó los documentos más representativos para la investigación de construcciones sostenibles.
- Con los documentos seleccionados se elaboró la revisión sistemática de Construcciones Sostenibles.

## REFERENCIAS

Montoya Bardalez, E. (2014) *"Prácticas sostenibles en la construcción de edificaciones"* Perú.

Valverde Farré, A., Chavarro Ayala, D. y Alvarez Lopez Á. (2017) *"Una aproximación al sistema voluntario de certificación Colombia de edificios denominado "Bogotá Construcción Sostenible"* Colombia.

Ramirez, A. (2002) *"La construcción sostenible"* España

Baño Nieva, A., Vigil Escalera A. (2005) *"Guía de Construcción Sostenible"* España

Alavedra, P., Dominguez, J., Engracia, G., Serra J. (1997) *"La Construcción Sostenible. El Estado de la Cuestión"* Chile

Aburto Salazar, A.A. (2016) *"Desarrollar un Manual de Procedimientos para la Planificación de Obras de Construcción de Edificios."* Chile