

DETERMINACIÓN DE POLÍTICAS MEDIO AMBIENTALES EN EMPRESAS DE
CONSTRUCCIÓN EN SANTANDER

Determinación de políticas medio ambientales en empresas del sector de la construcción en
Santander

ANDRÉS FABIÁN GUEVARA GÓMEZ

Trabajo de grado para Optar al Título de Ingeniería Industrial

Director:

Mauricio José Martínez Pérez
Magíster en ingeniería industrial

Codirector

José Alonso Caballero Márquez
Magíster en ingeniería industrial

Aura Cecilia Pedraza Avella
Doctora en Ciencias Económicas

Universidad Industrial de Santander
Facultad de Ingeniería Fisicomecánicas
Escuela de Estudios Industriales y Empresariales
Bucaramanga

2022

DETERMINACIÓN DE POLÍTICAS MEDIO AMBIENTALES EN EMPRESAS DE CONSTRUCCIÓN EN SANTANDER

Dedicatoria

Este inmenso logro es por y para mis adoraciones: mis padres Hubanel Augusto Guevara y Luz Myriam Gómez, a mis hermanos Sayda Jhoen y William Augusto y a mis sobrinos Thomás y Mateo, por haber invertido sus recursos en mí, por hacer siempre la apuesta por mí desde que llegué a este caótico universo y por permitirme estudiar en una de las mejores universidades de Colombia en donde aprendí lenguas, practiqué atletismo, investigación científica, en donde me convertí en un cosmopolita, un ciudadano del mundo sediento de aventura global. Por haber dado más de lo necesario en mi formación profesional, por ser las únicas personas que no esperan algo a cambio, por amarme incondicionalmente sin importar las condiciones.

Por enseñarme, protegerme y darme coraje.

Por todo lo que puede ser descrito en palabras y por lo que no, esto es su logro, no el mío.

Nunca hubiera sido viable ni posible sin su existencia en mi vida.

Solo puedo agradecerles en los medios que aprendí en la universidad

Los amo

I love you all

Je vous aime beaucoup beaucoup

Eu amo voces

Vi amo

ich liebe euch alle

я люблю вас всех

난 당신이 모두에게 사랑

Ais jia tapula

ANDRÉS FABIÁN GUEVARA GÓMEZ

DETERMINACIÓN DE POLÍTICAS MEDIO AMBIENTALES EN EMPRESAS DE CONSTRUCCIÓN EN SANTANDER

Agradecimientos

A mi familia, siendo el eje, motor, potencia y energía central de mi vida y mis agradecimientos en todo logro social y personal alcanzado en mi vida.

A mis compañeros de atletismo, compañeros de idiomas, compañeros de semilleros de investigación, de revolución, profesores y a tantas personas con las que compartí perspectivas únicas en la Universidad.

A mis colegas de la empresa SAP Colombia

A mi familia adoptiva en Bogotá, por hacer siempre cálida, acogedora y amena una ciudad fría, gigante y anárquica

A Danna, por su energía y a estar siempre presente en esta tesis, desde la amarga frustración inicial hasta el néctar dulce recibido por una actividad e investigación bien hecha y sustentada.

Al destino, al azar, Dios, Alá, a las probabilidades por haber colocado cada acción, pensamiento y energía constructora y destructora en mi vida.

A Nietzsche, Schopenhauer, Camus, Sartre y a toda la literatura que me acompañó todos los días y me abrió infinitas oportunidades.

Solo puedo agradecerles en los medios que aprendí en la universidad

Gracias

Thanks for all

Merci Beaucoup

Obrigado gente

Grazie mille per tutti

Vielen Dank

большое спасибо

정말 감사합니다

Anayawachijaa

ANDRÉS FABIÁN GUEVARA GÓMEZ

DETERMINACIÓN DE POLÍTICAS MEDIO AMBIENTALES EN EMPRESAS DE CONSTRUCCIÓN EN SANTANDER

Contenido

	Pág.	
1	Introducción.....	12
2	Planteamiento del problema	15
3	Objetivo	17
3.1	Objetivo general	17
3.2	Objetivos específicos.....	17
4	Metodología.....	17
4.1	Estudio de caso.....	19
4.1.1	Metodologías Mixtas-Híbridas	19
4.1.2	Estudio de Caso (Descripción).....	21
4.1.3	Ventajas y desventajas de la metodología Estudio de caso	23
4.1.4	Estudio de caso en la investigación administrativa.....	24
4.2	Triangulación	25
4.2.1	Triangulación metodológica	26
4.2.2	Triangulación de datos	27
4.2.3	Triangulación de investigadores	28
4.2.4	Triangulación de teorías.....	28
5	Revisión literatura	29
5.1	Análisis bibliométrico	29
5.2	Análisis preliminar de literatura	32
5.3	Síntesis de hallazgos.....	43
6	Marco teórico	46
6.1	Marco de antecedentes	46
6.2	Prácticas ambientales	48
6.3	Economía circular	49
6.4	Residuos de Construcción y Demolición	50
6.5	Análisis de ciclo de vida.....	51
6.6	Cadenas de suministros	52
6.6.1	Cadena de Suministro Verde (Green supply chain management, GSCM).....	52
6.6.2	Cadena de suministros lineal (Linear Supply Chain) y de ciclo cerrado (Closed loop Supply Chain).	53
6.6.3	Cadena de suministro circular (Circular Supply Chain mnagement, CSCM)	53
6.7	Sistema de <i>gestión</i> medioambiental (Environmental management system, EMS).....	56
6.8	ISO 14000	56
6.9	Empresas BIC.....	57
6.9.1	¿Qué son las Sociedades BIC?.....	57
6.9.2	¿Qué ventajas tiene ser una Sociedad BIC?.....	58
6.9.3	¿Qué debe hacer una empresa para adquirir la condición BIC?	58
6.9.4	¿Qué incentivos existen para que las sociedades decidan convertirse en BIC?	59

DETERMINACIÓN DE POLÍTICAS MEDIO AMBIENTALES EN EMPRESAS DE CONSTRUCCIÓN EN SANTANDER

6.9.5	¿Qué compromiso adquieren las Sociedades BIC?	60
6.9.6	¿Cómo debe prepararse el reporte de gestión?	60
6.9.7	La dimensión ambiental de las Sociedades BIC (Prácticas ambientales)	61
6.10	EMPRESA B	61
6.10.1	Modelo de medición de las Empresas B	62
6.11	Certificación GRI	62
6.11.1	The Global Reporting Initiative (GRI)	62
6.11.2	Los Estándares GRI proporcionan como marco flexible para la presentación de informes.	63
6.11.3	Los Estándares GRI para temas específicos	63
6.11.4	La fiabilidad de los informes de sostenibilidad	65
7	Análisis y descripción de Políticas medioambientales en empresas con certificaciones internacionales	66
7.1	RmasB BIC (Colombia – Empresa B) -	67
7.1.1	Consumo De Energía y Agua	67
7.1.2	Certificaciones	67
7.1.3	Reciclar y Reutilizar	67
7.1.4	Gestión De Residuos (materiales peligrosos en las instalaciones)	67
7.1.5	Otras Actividades	68
7.2	Constructora Bolivar (Colombia / GRI Standard)	68
7.2.1	Estudios ambientales:	68
7.2.2	Compensaciones ambientales	69
7.2.3	Economía circular	69
7.2.4	Gestión de la información	69
7.2.5	Reducir	70
7.2.6	Reciclar y Reutilizar	70
7.2.7	Generando alianzas para el cumplimiento de los ODS	71
7.2.8	Gestión De Residuos	71
7.2.9	Consumo De Energía	72
7.2.10	Consumo De Agua	72
7.2.11	Certificaciones Ambientales	73
7.3	Constructora Contex (Colombia / GRI Standard)	74
7.3.1	Reciclar y Reutilizar	74
7.3.2	Consumo De Energía	75
7.3.3	Consumo De Agua	75
7.3.4	Emisiones (Enfoque de gestión)	76
7.3.5	Gestión De Residuos (Efluentes)	77
7.3.6	Programas sociales:	77
7.3.7	Otras Acciones	78
7.4	Fluor Corporation (EE. UU. / Estándar GRI)	79
7.4.1	Economía circular (Reducción de emisiones en la cadena de suministro)	79
7.4.2	Emisiones (Reducir La Huella De Carbono)	79
7.4.3	Gestión de la información (Gestión De Datos Ambientales)	80

DETERMINACIÓN DE POLÍTICAS MEDIO AMBIENTALES EN EMPRESAS DE CONSTRUCCIÓN EN SANTANDER

7.4.4	Construcción Sostenible.....	80
7.4.5	Reducir, Reciclar y Reutilizar (Foco En El Consumo Responsable).....	81
7.4.6	Programas sociales.....	82
7.5	Buenas Prácticas De Políticas Medioambientales Detectadas En La Literatura Y Casos De Estudio.....	82
8	Empresas de la construcción en Santander.....	85
8.1	Situación actual general del sector de la construcción en Santander	86
8.2	Políticas medioambientales actuales en las empresas	87
8.2.1	La encuesta.....	87
8.2.2	Resultados	90
9	Determinación De Políticas Medioambientales	93
9.1	Informa regularmente sobre sus prácticas medioambientales	94
9.2	Objetivos y planes medioambientales a largo plazo	95
9.3	Patrocina eventos medioambientales	96
9.4	Recopila las mejores prácticas medioambientales	96
9.5	Recogida selectiva en centros permanentes y/o en oficinas.....	97
9.6	Formación medioambiental al personal de las empresa colaboradoras	97
9.7	Evitar la compra y utilización de materiales nocivos para el medio ambiente	98
9.8	Utilización de áridos y otros materiales reciclados	98
9.9	Se realizan acciones para reducir el consumo de energía en las obras.....	98
9.10	Vías de comunicación para las reclamaciones por temas ambientales	99
9.11	Programación de actividades para reducir la generación de residuos	99
9.12	Acciones para reducir el consumo de materias primas	99
9.13	Criterios medioambientales para la selección de empresas colaboradoras	100
9.14	Gestión adecuada de los residuos peligroso	100
9.15	Reutilización de materiales en las obras.....	100
9.16	Gestión adecuada de otros residuos no peligrosos	101
9.17	Se reciclan los residuos de construcción y demolición	101
10	Conclusiones	102
11	Recomendaciones	103
	Referencias bibliográficas.....	104

DETERMINACIÓN DE POLÍTICAS MEDIO AMBIENTALES EN EMPRESAS DE CONSTRUCCIÓN EN SANTANDER

Lista de Figuras

Figura 1 Justificación de la metodología	24
Figura 2 Aduna con palabras claves	29
Figura 3 Publicaciones por año	31
Figura 4 Cadenas de suministro lineal, de circuito cerrado y circular	54
Figura 5 Beneficios recibido al ser BIC	58
Figura 6 Certificaciones válidas para ser BIC	59
Figura 7 Clases de Standards	63
Figura 8 Temas en el Standard Ambiental	64
Figura 9 Base da de datos empresas de la construcción de Santander	86
Figura 10 54 encuestas al 95% de confianza y 11% Margen de error	87
Figura 11 Resultados de la encuesta Nivel Oficina	89
Figura 12 Resultados Encuesta nivel Obra	91

DETERMINACIÓN DE POLÍTICAS MEDIO AMBIENTALES EN EMPRESAS DE
CONSTRUCCIÓN EN SANTANDER

Lista de Tablas

Tabla 1	Tabla de cumplimientos de objetivos	12
Tabla 2	Cuadro comparativo entre literatura y empresas certificadas	81
Tabla 3	Ficha Técnica Encuesta	89

DETERMINACIÓN DE POLÍTICAS MEDIO AMBIENTALES EN EMPRESAS DE CONSTRUCCIÓN EN SANTANDER

Lista de Apéndices

Apéndice A – Reporte Consulta Empresas Construcción Santander

Apéndice B - Correo de las empresas de la construcción de Santander

Apéndice C - Encuesta Empresas de la construcción Santander y Colombia (Respuestas) Google

Apéndice D - Artículo Tesis

DETERMINACIÓN DE POLÍTICAS MEDIO AMBIENTALES EN EMPRESAS DE CONSTRUCCIÓN EN SANTANDER

Resumen

Título: Determinación de políticas medio ambientales en empresas del sector de la construcción en Santander*

Autor: Guevara Gómez, Andrés Fabián**

Palabras Clave: Desarrollo Sostenible, Medioambiente, Construcción, Santander

Descripción:

Año tras año aumenta la concientización en temas relacionados al medio ambiente. Pueblos alrededor del mundo están viendo cómo se acelera y agrava su entorno natural trayendo consecuencias como sequías, aumentos extremos de temperatura y menor producción de alimentos. Como consecuencia de esto, gobiernos, organizaciones, instituciones, consumidores y población en general están promoviendo, favoreciendo y prefiriendo compañías que demuestren estar comprometidas con la sostenibilidad del medio ambiente. Los beneficios que reciben este tipo de compañías comprometidas con el medio ambiente son tales como: beneficios tributarios, beneficios económicos, facilidad de préstamos, ventaja competitiva frente a consumidores y otros tipos de “stakeholders”.

Sabiendo que una de las industrias que más aporta económicamente y que a su vez tiene tantos efectos negativos sobre el medio ambiente de cualquier país es el sector de la construcción se vuelve de gran importancia estudiar, analizar y proponer procesos que ayuden con la conservación del medioambiente y que sean de gran beneficio empresarial. Debido a todo lo expuesto, esta investigación tiene el objetivo de investigar y analizar las políticas medio ambientales usadas en empresas en la construcción alrededor del mundo que sean modelos a seguir y que sirvan para ser propuestas para las empresas de la construcción en Santander. Para lograr esto, se analiza la situación actual de sector de la construcción de Santander en temas de sostenibilidad para poder proponer procesos o políticas que sean pertinentes

* Trabajo de Grado

** Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas, Escuela de Estudios Industriales y Empresariales. Director: Mauricio Martínez, magíster en ingeniería industrial

DETERMINACIÓN DE POLÍTICAS MEDIO AMBIENTALES EN EMPRESAS DE CONSTRUCCIÓN EN SANTANDER

Abstract

Title: Determination of environmental policies in construction companies of Santander*

Author: Guevara Gómez, Andrés Fabián**

Key Words: Sustainable Development, Environment, Construction, Santander

Description:

Year after year, awareness increases on issues related to the environment. People around the world are seeing how their natural environment is rapidly deteriorating, bringing consequences such as droughts, extreme increases in temperature and lower food production. As a consequence of this, governments, organizations, institutions, consumers and the population in general are promoting, favoring and preferring companies that demonstrate that they are committed to environmental sustainability. The benefits received by this type of companies committed to the environment are such as: tax benefits, economic benefits, easy loans, competitive advantage over consumers and other types of stakeholders.

Knowing that one of the industries that contributes the most economically and that in turn has so many negative effects on the environment of any country is the construction sector, it becomes of great importance to study, analyze and propose processes that help with the conservation of the environment. and being of great business benefit too. Due to those arguments, this research has the objective of investigating and analyzing the environmental policies used in construction companies around the world that are role models and that serve to be proposed for construction companies in Santander. To achieve this, the current situation of the Santander construction sector is analyzed in terms of sustainability in order to propose processes or policies that are relevant.

* Bachelor Thesis

** Faculty of Physicomechanical Engineering. Industrial and Business Studies School. Director: PhD. Edna Rocio Bravo Ibarra, PhD in business administrationinnovation

DETERMINACIÓN DE POLÍTICAS MEDIO AMBIENTALES EN EMPRESAS DE CONSTRUCCIÓN EN SANTANDER

1 Introducción

El desarrollo de un país está ligado normalmente al crecimiento económico que éste experimente, sin embargo en los últimos años se ha estudiado otro aspecto a tratar haciéndose popular el término “Desarrollo sostenible“, definido como aquel que garantiza la satisfacción de las necesidades del presente sin comprometer las posibilidades de generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades (Organización de las Naciones unidas [ONU], s.f.). Éste es el eje central en el diseño de las nuevas estrategias nacionales acorde con el compromiso de reducir las emisiones de Gases de efecto invernadero de acuerdo a la Conferencia de París sobre el Clima celebrada en diciembre de 2015. En esta conferencia 195 países firmaron el primer acuerdo vinculante mundial sobre el clima en la cual los países firmantes deberán estar comprometidos a propender políticas a favor de acciones fijas como la neutralidad climática que debe existir a finales del siglo (European Commission [EC], 2020). Colombia aporta 0.46% de las emisiones totales de gases invernadero que se desechan al medio ambiente, cifra que ha venido aumentando más del 15% en los últimos 20 años, causando más de 10.000 muertes al año. Siendo un país firmante de este tratado, en el cual se comprometió a reducir sus emisiones de gases invernadero en un 20% para el año 2030, se ha propuesto fomentar el financiamiento de tecnologías e innovaciones que ayuden a alcanzar el compromiso pactado mundialmente (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible Minambiente [MinAmbiente], 2015)

Por otro lado, la industria de la construcción en Colombia consume 40% de la energía, genera 30% del total del gas de invernadero CO₂ generado a la atmósfera y el 40% de los residuos. Además, consume el 60% de los materiales extraídos de la tierra para su fabricación, generando desperdicios del 20% de todos los materiales usados en la obra. La construcción además de usar una gran cantidad de recursos naturales también produce una vasta cantidad de desechos, tales como: desechos sólidos, desechos líquidos, contaminación provocada por el ruido, contaminación en el agua y desechos de gases y polvo (Enshassi et al., 2014). Así mismo, junto a los efectos producidos al medio ambiente por el área de construcción, también se debe tener en cuenta los efectos sociales producidos a las poblaciones, como el caso de una comunidad que vive cerca de

DETERMINACIÓN DE POLÍTICAS MEDIO AMBIENTALES EN EMPRESAS DE CONSTRUCCIÓN EN SANTANDER

un terreno en construcción en donde ve afectado su medioambiente por polvo desprendido de la operación y ruidos generados por la maquinaria que pueden comprometer su salud (Li et al., 2010). Por lo tanto, escoger una empresa del sector de la construcción como objeto de estudio es de gran importancia ya que proponer mejoras en la obtención de métodos más medioambientales en una industria que genera contaminación como lo hace la construcción en Colombia es un objetivo primordial según el Acuerdo de París. Por todo lo anterior, la presente investigación pretende desarrollar una serie de elementos que ayuden a las empresas de la construcción de Santander a formular políticas medioambientales con el objetivo de mejorar la competitividad del sector, gravemente afectado en los últimos años y especialmente ahora debido a la pandemia COVID-19, y en la obtención de beneficios económicos y tributarios dados a empresas comprometidas con el desarrollo de objetivos medioambientales. Para esto la recolección de datos se desarrolla mediante un enfoque de triangulación, que combina entrevistas estructuradas, informes medioambientales y evaluaciones internacionales que demuestren políticas medioambientales avanzadas.

Debido a la falta de investigación empírica y medioambiental en empresas de construcción de Santander, la necesidad de explorar diferentes aspectos de estas organizaciones en cuanto a su gobernanza y la intención de comparar procesos internos llevó a la elección de un enfoque de Estudio de caso. Según Buchanan y Bryman(2009) esta estrategia es útil para detectar características comunes en los sujetos de estudio y para comprender las diferencias y sus antecedentes. Esto permite estudiar uno o varios casos (unidad de análisis) facilitando observar el estado actual de las políticas medioambientales en estas empresas de Santander y compararlas con las de otras organizaciones en otros contextos geográficos que posean políticas medioambientales avanzadas. Esta serie de elementos desarrollados ayudan a formular y/o determinar nuevas estrategias a seguir en el área ambiental de las constructoras. Las constructoras de Santander más grandes y/o representativas se escogen a partir de la lista de empresas inscritas en la Cámara de Comercio de Bucaramanga.

DETERMINACIÓN DE POLÍTICAS MEDIO AMBIENTALES EN EMPRESAS DE CONSTRUCCIÓN EN SANTANDER

Tabla 1 Tabla de cumplimientos de objetivos

Objetivo	Cumplimiento
Realizar una revisión de la literatura acerca de políticas medio ambientales en empresas de construcción a nivel mundial que sirvan como referencia para evaluar empresas santandereanas de dicho sector.	Capítulo 5 y 6
Analizar las políticas medio ambientales identificadas en la revisión de literatura que aporten al crecimiento sostenible de las empresas	Capítulo 6 y 7
Analizar la política medio ambiental de las empresas santandereanas de la construcción a partir de las políticas identificadas para comprender su desempeño en el área.	Capítulo 8
Determinar las políticas medio ambientales a seguir por parte del sector de la construcción de tal manera que contribuyan a su competitividad.	Capítulo 9
Elaborar un artículo de carácter publicable a partir de los resultados de la investigación.	Apéndice D

DETERMINACIÓN DE POLÍTICAS MEDIO AMBIENTALES EN EMPRESAS DE CONSTRUCCIÓN EN SANTANDER

2 Planteamiento del problema

Actualmente se observa un aumento de conciencia por parte de diferentes pueblos alrededor del mundo en temas relacionados al ámbito medioambiental. Este motivo ha aumentado las protestas en donde se han hecho claras las inconformidades debido al vacío de políticas que permiten la degradación del medioambiente y el aumento del cambio climático. A partir de este tipo de movimientos de línea ecologista se organiza la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático de 2015 en la cual 195 países firman el Acuerdo de París en donde se comprometieron a financiar, aplicar y desarrollar acciones que permitan desacelerar el calentamiento global. Como ya se mencionó, Colombia es un país firmante de este acuerdo en el cual se compromete a disminuir sus emisiones de gases de efecto invernadero y promover tecnologías y métodos innovadores que ayuden a lograr este objetivo mundial.

Dentro del objetivo de disminución de los gases de efecto invernadero se incluyen los gases reconocidos por el protocolo de Kioto, destacando entre estos el gas CO₂ Minambiente (2015). En Colombia, este tipo de gas es producido en un 30% por la actividad de la construcción, además de consumir el 40% de la energía y generar el 40% de los residuos totales. Usa el 60% de la materia prima extraída de la tierra. Aparte de eso, en esta área se derrocha el 20% de todos la materia prima empleada en la obra. (Minambiente, 2017).

Además, junto a la huella adversa para el medio ambiente están: desechos, ruido, polvo, residuos sólidos, generación de tóxicos, contaminación del aire y del agua, malos olores, uso del suelo, operaciones con remoción de la vegetación y emisiones peligrosas tales como el CO₂, NO₂ y SO₂ que son generadas por los escapes de los vehículos y el polvo durante la etapa de construcción (Kaur y Arors, 2012).

A pesar de los efectos negativos que tiene el área de la construcción en el medio ambiente, no se niega la relevancia y el rol que cumple toda la cadena de producción de la industria en la economía de cualquier país, yendo desde las sociedades que producen insumos primarios hasta las

DETERMINACIÓN DE POLÍTICAS MEDIO AMBIENTALES EN EMPRESAS DE CONSTRUCCIÓN EN SANTANDER

que transmutan en materiales que son las que hacen las obras y últimamente, las que dan varios servicios para su sostenimiento y relacionamiento con clientes. La construcción tiene gran importancia en la economía nacional como lo demuestra el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo (Mincit, 2019) siendo la segunda mayor industria en generar más puestos de trabajos en el 2018 y en el departamento de Santander en donde el sector de la construcción es un área estratégica al ser el cuarto sector más grande del departamento con una participación del 9.2% según la Cámara de Comercio de Bucaramanga (2019). Por esto, preocupa que la construcción haya sido el único sector que decreció en Santander en el 2018 (Cámara de comercio de Bucaramanga, 2018). A nivel nacional también hubo una disminución debido a menores incentivos para la construcción de vivienda tipo no VIS y por un bajo interés de la población por adquirir vivienda. Durante el primer trimestre de 2020 la actividad empezó a cambiar su tendencia decreciente con aumento de 209,9% en la nueva área licenciada para construcción, lo que significa que la disposición de los empresarios y el escenario económico era propicio para el emprendimiento de nuevos proyectos de construcción. Aunque es claro que el nuevo escenario económico mundial producto de la pandemia del COVID19 ha causado una contracción en muchas actividades industriales y empresariales, originando pérdidas de empleo que seguramente afectarán la disposición y confianza a realizar inversiones y retrasará en cierta medida la recuperación que se tenía prevista para el 2020.

Debido a la gran cantidad de residuos que elimina al medio ambiente, por ser una actividad económica importante tanto en Colombia como en el departamento de Santander y por haberse visto afectada por una desaceleración en su crecimiento durante los últimos años y debido a la actual pandemia desatada por el virus COVID-19, se analizarán las políticas medioambientales de las empresas de la construcción que cuentan con procesos y políticas internas comprometidas con el ecosistema y de esta manera determinar políticas medioambientales dentro de dichas empresas santandereanas. Esto con el ánimo de aportar en la construcción del objetivo de ser una industria cada vez más amigable con el hábitat y en su camino obtener beneficios que ayuden a aumentar su competitividad.

DETERMINACIÓN DE POLÍTICAS MEDIO AMBIENTALES EN EMPRESAS DE CONSTRUCCIÓN EN SANTANDER

3 Objetivo

3.1 Objetivo general

○

Analizar el sector de la construcción en Santander para establecer las políticas medio ambientales que aporten a su competitividad.

3.2 Objetivos específicos

- 1 Realizar una revisión de la literatura acerca de políticas medio ambientales en empresas de construcción a nivel mundial que sirvan como referencia para evaluar empresas santandereanas de dicho sector.
- 2 Analizar las políticas medio ambientales identificadas en la revisión de literatura que aporten al crecimiento sostenible de las empresas
- 3 Analizar la política medio ambiental de las empresas santandereanas de la construcción a partir de las políticas identificadas para comprender su desempeño en el área.
- 4 Determinar las políticas medio ambientales a seguir por parte del sector de la construcción de tal manera que contribuyan a su competitividad.
- 5 Elaborar un artículo de carácter publicable a partir de los resultados de la investigación.

4 Metodología

La presente investigación se realiza por medio de las metodologías de Estudio de casos y triangulación. En la revisión de literatura y por medio de diferentes técnicas de búsqueda, se consigue y analiza información acerca de los conceptos, prácticas y políticas medioambientales que las empresas de la construcción están aplicando en sus organizaciones a nivel global, tales

DETERMINACIÓN DE POLÍTICAS MEDIO AMBIENTALES EN EMPRESAS DE CONSTRUCCIÓN EN SANTANDER

como: prácticas ambientales, economía circular, residuos de Construcción y demolición, análisis de ciclo de vida. Dentro de esta investigación se descubrieron conceptos que fueron trascendentales como lo son: sociedades BIC, empresas B y GRI Standards.

En una primera etapa, se desarrolló la revisión de literatura y se hace una síntesis de hallazgos, en seguida se forma un marco teórico con las teorías y conceptos más importantes dados de la investigación, tales como: Economía circular, Empresas BIC y GRI Standards, con esto se da cumplido el objetivo número 1 y parcialmente el objetivo 2. Con el concepto de Sociedades BIC se percató que había oportunidades dadas por el gobierno de Colombia para empresas que se certificaran en ciertos aspectos de desarrollo sostenible, entre estos el de ser amigable con el medio ambiente. Debido a que esta ley del senado da mayor credibilidad y confianza en la sociedad, se decidió usar algunas de las certificaciones que allí aparecen: empresas B y GRI Standards. Con estas dos opciones se pudo seleccionar empresas en sus respectivas bases de datos y gracias a los reportes que estas hacen bajo el esquema de cada certificación, se obtuvo las acciones, operaciones y políticas que estas ejecutan de manera detallada.

En una segunda etapa, se identifican las empresas con certificaciones Empresas B y GRO Standards las cuales nos permitirán encontrar prácticas medioambientales y de forma granular, lo cual nos ayudará a determinar las políticas ambientales a sugerir. En el capítulo 7.5 se hace un cuadro comparativo entre las políticas medioambientales de la literatura científica y las prácticas ambientales encontradas en las empresas certificadas y de Piñeiro y García (2009), las cuales nos ayudarán a determinar la encuesta para las empresas de Santander. Con esto se da por completado el Objetivo 2.

En una tercera etapa, buscando identificar las prácticas empleadas por empresas santandereanas, se desarrolla un cuestionario propio para esta investigación el cual es enviado a las empresas de la construcción de tipo mediano y grande en Santander. En este cuestionario, basado en Piñeiro y García (2009) las empresas daban una valorización en una escala de Likert en qué tan frecuente se realizaba alguna práctica descrita siendo 1 Nunca y 5 Demasiado frecuente.

DETERMINACIÓN DE POLÍTICAS MEDIO AMBIENTALES EN EMPRESAS DE CONSTRUCCIÓN EN SANTANDER

En esta responden 54 empresas y son analizados sus resultados en el capítulo 8. Con esto se da por alcanzado el Objetivo 3.

En la cuarta etapa, documentada en el Capítulo 9, se procede a enlistar las políticas medioambientales que se recomienda seguir a las empresas de Santander. Con esto se da por alcanzado el objetivo 4.

Finalmente se desarrolla un artículo científico (Anexo D) con todos los datos e información relevante de la literatura científica, la situación actual de la industria en Santander y las políticas medioambientales determinadas y relevantes para la industria de la construcción en Santander. Con esto se da por alcanzado el objetivo 5.

4.1 Estudio de caso

4.1.1 *Metodologías Mixtas-Híbridas*

El estudio de caso es una metodología de base mixta con grandes beneficios debido a la flexibilidad de tener varios enfoques en su base. Aún así, los defensores del enfoque cuantitativo y los defensores del enfoque cualitativo se han involucrado en un debate que ha resultado en desacuerdos entre las dos partes sobre la superioridad de cada uno de estos enfoques. De hecho, se ha creado una especie de “guerra de paradigmas” (Datta, 1994) en las ciencias sociales, en la que cada bando defiende la supremacía de un paradigma principal sobre el otro. En cuanto a los diferentes paradigmas, se resume las principales características del positivismo, el interpretativismo y el constructivismo. Además de la superioridad de un enfoque sobre el otro, otro aspecto importante de este debate metodológico es la idea de incompatibilidad, que se refiere a enfoques metodológicos cuantitativos (principalmente con el positivismo) y enfoques metodológicos cualitativos (más sobre la doctrina del interpretativismo y constructivismo), más que puede y no debe ser utilizado en relación con un mismo trabajo de investigación.

DETERMINACIÓN DE POLÍTICAS MEDIO AMBIENTALES EN EMPRESAS DE CONSTRUCCIÓN EN SANTANDER

Aunque los investigadores están respaldados por un paradigma, se pueden usar múltiples métodos y no existe una relación fija entre el paradigma y el método que se usará. En este sentido, algunos investigadores de métodos mixtos han sugerido que el pragmatismo se puede utilizar como un paradigma adecuado para la investigación mixta. El pragmatismo aboga por el uso de múltiples enfoques y trata de responder a la pregunta de investigación con "lo que funciona". Además, rechaza la idea de una elección forzada entre diferentes paradigmas y diferentes enfoques. Por lo tanto, un principio fundamental del pragmatismo es que los métodos cuantitativos y cualitativos sean compatibles, es decir, puedan usarse juntos en un mismo estudio. La investigación híbrida no solo rechaza la idea de elegir entre enfoques cuantitativos y cualitativos, sino que también aboga por las ventajas y beneficios de integrar y combinar ambos enfoques.

Además, cada método tiene fortalezas que pueden explotarse mejor y debilidades que pueden reducirse cuando se usan en conjunto (Gill y Johnson, 2010), y nuevamente, algunos métodos son más adecuados para capturar diferentes tipos de información. La mezcla se puede realizar de tres formas:

1. En paralelo: cuando los datos cualitativos y cuantitativos se recopilan simultáneamente, generalmente en función del deseo de confirmar los resultados o de responder una pregunta de investigación que no puede responderse con un solo enfoque, es decir, información triangular. Este último le permite obtener datos desde diferentes ángulos para obtener una imagen más precisa del fenómeno en estudio. Se utiliza en encuestas donde los datos se recogen de forma periódica y continua de dos formas.
2. Un estudio cualitativo seguido de uno cuantitativo: tiene como objetivo desarrollar teorías y explorar relaciones entre fenómenos no examinados. Este trabajo previo puede reunir suficiente conocimiento para ser probado posteriormente con investigación cuantitativa. La secuencia implicará explorar la investigación cualitativa y estructurar información no estructurada para desarrollar hipótesis y herramientas de recopilación

DETERMINACIÓN DE POLÍTICAS MEDIO AMBIENTALES EN EMPRESAS DE CONSTRUCCIÓN EN SANTANDER

de datos para un análisis cuantitativo adicional. En este proceso, un método alimenta al siguiente.

3. Un estudio cuantitativo seguido de uno cualitativo: cuando la investigación cuantitativa produce resultados contradictorios o inesperados, el análisis cualitativo se puede utilizar como complemento para aclarar estos resultados, pero debe integrarse de manera que que el segundo responda a las preguntas surgidas al terminar el primero.

4.1.2 *Estudio de Caso (Descripción)*

El método de estudio de caso es una valiosa herramienta de investigación y su principal ventaja es que puede medir y registrar el comportamiento de las personas involucradas en el fenómeno de investigación, mientras que el método cuantitativo se enfoca únicamente en la información verbal. Obtenido de un cuestionario de encuesta (Yin, 1989). En un enfoque de estudio de caso, los datos también se pueden obtener de varias fuentes diferentes, tanto cualitativas como cuantitativas, es decir, documentos, grabaciones, entrevistas directas, observaciones directas, observación participante e instalaciones u objetos físicos. En este contexto, cabe señalar que los métodos útiles para la fase heurística o de descubrimiento son cualitativos, mientras que los utilizados en la fase de justificación-confirmación son métodos cuantitativos. En consecuencia, el uso de la metodología cualitativa en los negocios es cada vez mayor, ya que existe una necesidad constante del tipo de información que de ella se obtiene, tanto en la gestión y organización, como en el ámbito comercial o empresarial.

Los diseños y métodos de investigación cuantitativos y cualitativos a menudo se superponen. Por ejemplo, los estudios de casos pueden usar investigación cuantitativa o cualitativa, o un híbrido de las dos. Es probable que las preguntas de investigación para los estudios de casos que utilizan la recopilación de datos de investigación cualitativa utilicen preguntas abiertas. Alternativamente, los estudios de casos donde sea apropiado para la recopilación de datos de investigación cuantitativa probablemente usarían preguntas de investigación cerradas. Decidir qué método de investigación es el más apropiado depende de la intención del investigador. Cuando se utilizan

DETERMINACIÓN DE POLÍTICAS MEDIO AMBIENTALES EN EMPRESAS DE CONSTRUCCIÓN EN SANTANDER

métodos mixtos, es importante que el investigador sea capaz de realizar adecuadamente tanto la investigación cuantitativa como la cualitativa.

Una de las discusiones más interesantes sobre el caso es el curso del autor Otley y Berry (1994) afirman que una investigación casual es un método que puede ser utilizado por diferentes métodos. Pero Hartley (1994) no es un tipo de estudio. Por otro lado, para otros autores, el caso es un método multimétodo porque la metodología se entiende como un método general de investigar el problema de investigación, mientras que los métodos se definen como métodos específicos. Para la recopilación de datos es importante enfatizar que los métodos de estudio de caso difieren de la investigación cualitativa en que los estudios de caso pueden basarse en cualquier combinación de evidencia cuantitativa y cualitativa; incluso pueden basarse únicamente en pruebas cuantitativas, sin incluir necesariamente observaciones directas y detalladas como fuente de información. Por otra lado, se señala que nada impide el uso de técnicas estadísticas u otros métodos cuantitativos, como cuando se quiere descubrir ciertos patrones en los datos existentes. Dentro de esto se acepta los principios de confiabilidad y validez de la investigación y argumenta que estos casos no contradicen sino que complementan los métodos cuantitativos. Así, los estudios de caso pueden incluir planes de negocios, revisión de documentos, entrevistas, cuestionarios, datos financieros, notas, encuestas y observaciones del comportamiento e interacción de gerentes y empleados, combinando información con el objetivo de comprender al máximo el fenómeno en estudio (Meredith, 1998; Eisenhard, 1989).

Desde el punto de vista del número de casos a partir del análisis, se proponen las siguientes clasificaciones:

1. Un único caso: Este método se utiliza cuando el caso es especial y reúne todas las condiciones necesarias para confirmar, cuestionar o ampliar la teoría. De manera similar, se sugiere que un solo caso puede ser suficiente si el material del caso es suficientemente general o si la calidad y naturaleza de las conclusiones son únicas o sólidas.

DETERMINACIÓN DE POLÍTICAS MEDIO AMBIENTALES EN EMPRESAS DE CONSTRUCCIÓN EN SANTANDER

2. Múltiples o comparativos casos. En este tipo de investigación se hacen las mismas preguntas sobre diferentes casos, pero se comparan las respuestas para sacar importantes conclusiones. De esta manera, la evidencia basada en casos múltiples puede considerarse más confiable y convincente porque el propósito de los estudios de casos múltiples es hacer que los resultados de diferentes casos sean consistentes, lo que obviamente aumenta la validez de la teoría propuesta.

4.1.3 *Ventajas y desventajas de la metodología Estudio de caso*

Según Latorre et al. (1996) entre las primacías de esta metodología está el modo de penetrar en un procedimiento de indagación desde una información analizada previamente. Es adecuada para las exploraciones a pequeña escala, en un cuadro restringido de recurso, área y tiempo compone una técnica abierta para analizar otros contextos propios o entidades diferentes. Respecto al trabajo cooperativo y la afiliación de diferentes modos de ver los favorece a través del trabajo interdisciplinar. Acarrea a la toma de decisiones, a involucrarse, a derrumbar prejuicios. Se considera apropiada esta técnica cuando el científico posee escasa intervención sobre los sucesos, cuando la trama es actual y el estudio se plantea interrogaciones ¿cómo? y ¿por qué? Estas interrogaciones son aclaratorias y llevan al estudio de caso porque manejan con cadenas operativas que se despliegan en el tiempo, más que con frecuencias. Es necesario mencionar los inconvenientes de la metodología de estudio de caso, tales como:

- los resultados no son extendidos y únicamente logran serlo internamente en elementos de análisis con peculiaridades más o menos semejantes
- el tiempo y los recursos monetarios que se demandan para representar y exponer el evento
- el establecimiento de los elementos de estudio, a lo cual Eisenhatd (1991) insinúa de 4 a 10 casos
- las metodologías de cosecha de información que consiguen formar, al investigador, desconcierto al poseer una extensa variedad de datos desde algunas fuentes de información.

DETERMINACIÓN DE POLÍTICAS MEDIO AMBIENTALES EN EMPRESAS DE CONSTRUCCIÓN EN SANTANDER

4.1.4 *Estudio de caso en la investigación administrativa*

El estudio de caso adquiere una orientación integrador y no admite ejecutar generalizaciones desde escenarios únicos a causa de que desde el entorno es exhaustivo, riguroso y con un perímetro de estudio bien determinado. Responde cuestiones como “por qué” o “cómo” en eventos que no se posee intervención, causa hipótesis que logran incitar a través de la razón del procedimiento, así sea de caso único o múltiple. Siendo meritorio la capacidad explicativa de las teorías generadas, que para los administradores es un instrumento operativo y para los estudiosos forma la reproducción de conocimiento. Las empresas son un sistema en constantes progreso en donde se afrontan a ambientes cada vez más complicados, por eso se precisa ir edificando nuevas orientaciones para esas situaciones que la técnica cualitativa no logra abordar de forma general. Para conseguir consecuencias que gocen de credibilidad y aprobación es significativo que el científico utilice diferentes fuentes de información, heterogéneas metodologías de levantamiento de datos y someta a triangulación los resultados que la pesquisa muestra.

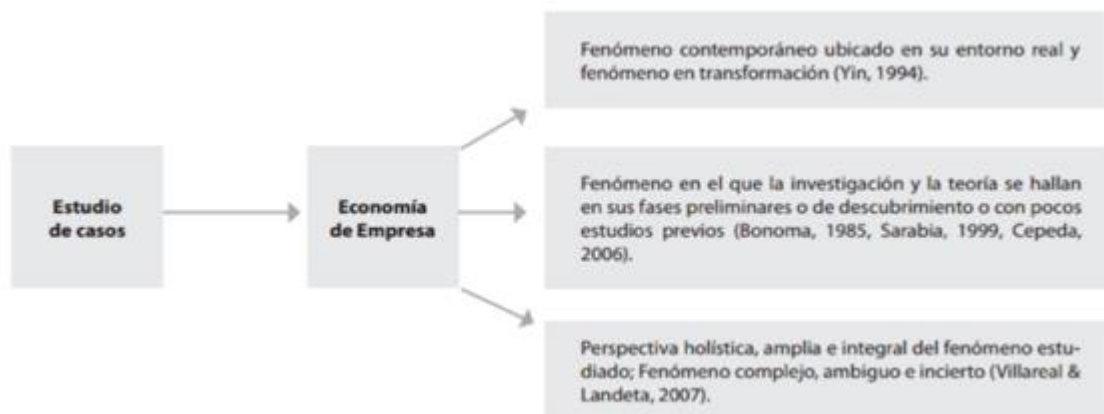
Según Cepeda (2006) coexisten tres razones para creer que los estudios de casos como técnica de exploración factible dentro de las sociedades:

- El científico consigue estudiar las sociedades en fase natural, formarse de los contextos y formar suposiciones desde de estas.
- Esta técnica al admitir responder interrogaciones de tipo “cómo” y al “por qué” admite al científico alcanzar el ambiente y el embrollo de los procesos.
- Es un modo adecuado de inquirir un argumento en el cual se han cubierto pocos estudios

La figura 1 ejemplifica el estudio de casos como metodología

DETERMINACIÓN DE POLÍTICAS MEDIO AMBIENTALES EN EMPRESAS DE CONSTRUCCIÓN EN SANTANDER

Figura 1 Justificación de la metodología



El estudio de casos como metodología de investigación y su importancia en la dirección y administración de empresas Tomado de Revista Nacional de Administración por Castro. 2010.

4.2 Triangulación

Según Benavides y Gómez (2005) la triangulación se refiere al uso de diferentes técnicas (cuantitativas o cualitativas), fuentes de datos, teorías, investigadores o escenarios en el estudio de fenómenos. El término triangulación está relacionado con el hecho de que se utiliza en la creación de mapas topográficos para calcular trayectorias horizontales, porque si se conoce un punto de censura en el espacio, determina la ubicación de un individuo solo en la posición de una línea orientada a este punto, mientras que si otro punto de referencia se usa y al moverse al tercer punto (creando un triángulo), adquiere una orientación relativa a los otros puntos y está en la intersección. Este término figurativo simboliza el objetivo del investigador en el estudio de patrones de tendencia para desarrollar o confirmar una exégesis completa del fenómeno humano, que es la esencia del estudio y no refleja estos tres métodos, fuentes de datos, investigadores, teorías, o ambientes. En el marco de la investigación cualitativa, la triangulación logra la aplicación de una táctica al analizar un fenómeno idéntico, por ejemplo, utilizando diferentes métodos (entrevistas individuales, grupos focales o talleres de investigación). De esta forma, se puede argumentar que las debilidades de cada estrategia no se superponen con las debilidades de las otras estrategias, excepto que sus fortalezas se suman. Sin duda, al utilizar una sola estrategia,

DETERMINACIÓN DE POLÍTICAS MEDIO AMBIENTALES EN EMPRESAS DE CONSTRUCCIÓN EN SANTANDER

la investigación es más sensible a los sesgos y errores metodológicos inherentes a cada estrategia, y esa triangulación brinda la oportunidad de representar el problema desde diferentes perspectivas (independientemente del tipo de triangulación), aumentando la probabilidad de resultados de la investigación tanto en eficiencia y consistencia.

Comprensiblemente, una de las ventajas de la triangulación es que cuando ambas estrategias arrojan resultados muy similares que confirman los resultados, pero cuando estos resultados son contradictorios, la triangulación permite aclarar la interpretación del fenómeno en cuestión. Da una visión más amplia porque destaca aquellas dificultades que a su vez intensifican la investigación y permiten desarrollar nuevas formulaciones. De hecho, una de las falsas expectativas de la triangulación es que se consigue el mismo resultado utilizando una estrategia diferente. Esto no sólo es imposible, sino también indeseable si consideramos el conocimiento en relación con el relativismo que define a los métodos cualitativos como una profundización de la relación mutua entre investigador e investigado que permite la existencia de varias versiones correspondientemente válidas del realismo. . . Además, cada estrategia evalúa los fenómenos desde distintas perspectivas, cada una de las cuales muestra un aspecto de la globalidad de la realidad objeto de estudio, por lo que la triangulación es, en definitiva, una rica herramienta.

4.2.1 *Triangulación metodológica*

Usando diferentes métodos en la triangulación, se intenta estudiar el mismo fenómeno desde diferentes ángulos. Aunque normalmente se utilizan diferentes métodos cualitativos, los métodos cuantitativos y cualitativos se pueden utilizar juntos. Algunos autores enfatizan que esto crea más dificultades en el proceso de análisis de datos, ya que las preguntas de investigación que responden pueden tener diversos grados de incompatibilidad debido a la naturaleza cualitativa y cuantitativa del estudio, lo que dificulta la convergencia de los resultados. Por esta razón, es comprensible que una combinación de métodos cuantitativos y cualitativos proporcione información sobre diferentes aspectos de un fenómeno común en lugar de la reproducibilidad de las observaciones.

DETERMINACIÓN DE POLÍTICAS MEDIO AMBIENTALES EN EMPRESAS DE CONSTRUCCIÓN EN SANTANDER

El arte de esta triangulación es arrojar luz sobre las diversas partes complementarias de cualquier fenómeno y analizar por qué diferentes métodos producen resultados diferentes. Por ejemplo, en el estudio cualitativo de De la Espriella (2010) del Ministerio de Seguridad Social de Colombia, “Historia de mujeres casadas que no pueden ser procesadas por enfermedad mental”, los autores utilizaron diferentes métodos para tratar de identificar la tipología de mujeres en este grupo y para confirmar datos que puedan estar sujetos a prejuicios de información por la dificultad del tema. El estudio realizó entrevistas (sujetos y cifras posteriores), y los datos del registro de historial clínico (datos de la historia de la persona) y todas las mujeres que los estudiaron fueron revisadas. Además, se realizó un examen psicológico (método cuantitativo).

4.2.2 *Triangulación de datos*

Esta triangulación implica examinar y comparar información obtenida por diferentes métodos en diferentes momentos. Como se mencionó anteriormente, las discrepancias encontradas no reducen la confianza en la interpretación y, en este caso particular, analizar por qué los datos difieren ayuda a analizar el papel de las fuentes que produjeron los datos. y las características que acompañan a este fenómeno cuando se observa.

Por ejemplo, en un estudio en inglés que tenía como objetivo aumentar el conocimiento sobre cómo el entorno penitenciario afecta la salud mental, el personal penitenciario y sus reclusos utilizaron grupos focales para recopilar información. Por lo tanto, la información recopilada de estos grupos de personal participantes se trianguló con los datos recopilados de este último sobre las percepciones de salud de los reclusos para identificar conceptos al respecto. Según los autores del estudio, esto crea un equilibrio en la información necesaria para obtener una visión representativa de este aspecto. También ayuda a reproducir ciertos aspectos de los datos. En el mismo estudio, se pueden haber obtenido datos de exreclusos que, por su condición, pueden haber aportado datos adicionales al estudio.

DETERMINACIÓN DE POLÍTICAS MEDIO AMBIENTALES EN EMPRESAS DE CONSTRUCCIÓN EN SANTANDER

4.2.3 *Triangulación de investigadores*

En la triangulación de investigadores, la observación o el análisis de un fenómeno lo realizan diferentes personas. A menudo se recurre a personas de diferentes disciplinas para que los resultados sean más convincentes. Así, por ejemplo, se podría realizar un estudio que tenga en cuenta las opiniones de antropólogos, psicólogos, psiquiatras, familiares de pacientes, terapeutas ocupacionales, etc. De esta forma, se reduce el sesgo de utilizar un único investigador en la recogida y análisis de datos y se aumenta la consistencia de los resultados. Cada investigador también puede realizar análisis de datos de forma independiente y luego enviar estos análisis para su comparación. En última instancia, los resultados del estudio serán fruto del consenso entre analistas o investigadores. Si bien el uso de investigadores u observadores externos puede parecer que proporciona una mayor validez a los resultados, su papel puede volverse superficial, ya que no están en el campo del fenómeno que se estudia y pueden no proporcionar una imagen real del sujeto que se prueba a analizar. En el estudio de salud mental de la prisión discutido anteriormente, los moderadores, los observadores y algunos participantes participaron en grupos focales usando retroalimentación y análisis del contenido de la sesión.

▪

4.2.4 *Triangulación de teorías*

Durante la conceptualización del trabajo de investigación cualitativa, las teorías para analizar e interpretar los resultados de la investigación suelen estar predeterminadas. En este tipo de triangulación, se crean diferentes teorías para observar fenómenos con el fin de comprender cómo diferentes suposiciones y premisas afectan el descubrimiento e interpretación de un mismo conjunto de datos o información. Se utilizan diferentes declaraciones para analizar la misma información para encontrar la teoría. A modo de ejemplo, uno de los estudios examinó la aplicación de la mediación en el conflicto armado en Colombia, sobre el cual se obtuvo la opinión de diversos expertos de diversas áreas del conocimiento (abogados, politólogos, economistas, negociadores, etc.).

Se adopta la triangulación ambiental, en cambio, definida como el uso del lugar, lugar o tiempo, o diferentes tiempos (días o estaciones específicas) para evaluar si el tiempo y el lugar influyen en

DETERMINACIÓN DE POLÍTICAS MEDIO AMBIENTALES EN EMPRESAS DE CONSTRUCCIÓN EN SANTANDER

los datos que recojo. Hipotéticamente, la validez de un tipo particular de problema tiende a aumentar cuando los resultados son similares entre regiones o se repiten en diferentes épocas del año en la misma región.

Finalmente, se recomiendan varios métodos de triangulación, es decir, usar las diversas formas de triangulación descritas anteriormente para aumentar la confiabilidad de los resultados de la revisión, reducir el sesgo y lograr una mayor validez.

5 Revisión literatura

5.1 Análisis bibliométrico

Para este estudio bibliométrico se realizó una búsqueda de artículos científico en la base de datos Web Of Science, suministrada por la Universidad Industrial de Santander, en ella se realizó la búsqueda de artículos en idioma inglés, se inició con la ecuación de búsqueda ("*construction industry*" and (*sustainab* or enviroment**); ("*environmental management*" or "*management practices*")), se obtuvo un total de 67 artículos relacionados con el tema a tratar en la presente investigación. Este análisis bibliométrico se realizó a partir de los 67 de los artículos, los cuales fueron analizados mediante la herramienta integrada de Web of Science para llevar a cabalidad tal fin y con la ayuda del software VOSviewer.

De acuerdo con la herramienta integrada Web of Science, se puede constatar que en esta cantidad de artículos (67) han participado 194 autores, de los cuales 20 han publicado dos o más artículos referentes al tema, los demás autores solo han publicado un solo artículo.

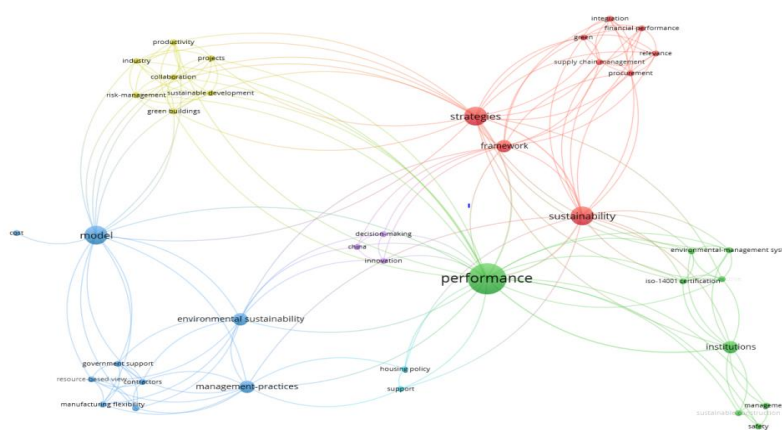
Desde la perspectiva de las universidades y/o organizaciones que más han publicado investigaciones referentes al contexto del tema de investigación desde el 2006, se destaca Chongqing University, Universidad Politécnica de Hong Kong and Universiti Utara Malaysia con

DETERMINACIÓN DE POLÍTICAS MEDIO AMBIENTALES EN EMPRESAS DE CONSTRUCCIÓN EN SANTANDER

un total de 4 artículos publicados cada uno, en segundo lugar está City University of Hong Kong y Shandong University al tener 3 artículos cada uno publicado, luego se encuentran 15 universidades con dos publicaciones hechas cada una y de último se encuentran 78 universidades con una publicación hecha.

En la figura 2 se presenta la correlación entre las palabras claves más destacadas en la base de datos empleada. A partir del filtro y la ecuación de búsqueda utilizada se evidencian que estas son: sustainability, Environmental Sustainability, management practices, institutions, strategies, performance entre otras, siendo de gran ayuda para la investigación.

Figura 2 Aduna con palabras claves



Nota: El gráfico representa las palabras fundamentales en los artículos y la relación entre éstos.

Adaptado de VOSviewer (2020)

Posteriormente se examinó las áreas de investigación más representativas y con mayor número de publicaciones realizadas por cada una. Se puede prestar atención que en el área de engineering (ingeniería) presenta un mayor interés por este concepto comprendiendo un 50 %, el área de environmental sciences ecology (ecología y ciencias ambientales) abarca 45.45 %; seguidos de science technology other topics (ciencia, tecnología y otros tópicos) los cuales ocupan el 30.303 % y business economics (economía de la empresa) el cuál es usado 22.727 % del total

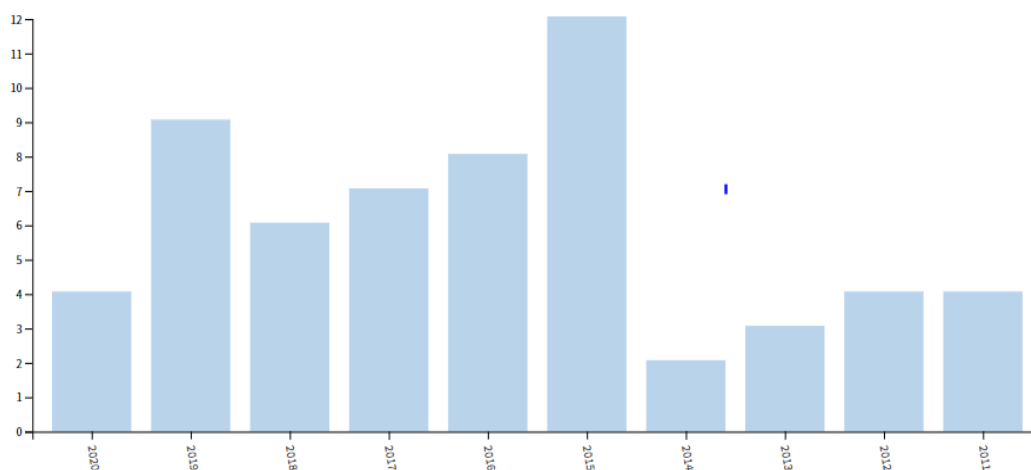
DETERMINACIÓN DE POLÍTICAS MEDIO AMBIENTALES EN EMPRESAS DE CONSTRUCCIÓN EN SANTANDER

de artículos, siendo estos cuatro ítems los que representan mayor relevancia para esta investigación. Adicionalmente áreas como construction building technology (tecnología de construcción de edificios), public administration (administración pública) y urban studies (estudios urbanos) junto con otras 8 constituyen las áreas restantes.

De acuerdo con la clasificación de artículos por países, República Popular China con 12 artículos Australia con 10, Inglaterra con 8, malasia con 6 y Sudáfrica con 5 son los que más aportan a este tema de investigación abarcando conjuntamente 62,2 %; el otro 37,8 % lo comprenden publicaciones de otras 28 naciones, Colombia cuenta con 1 artículos publicados aportando un 1,5 %

En la figura 3 se puede constatar que desde el año 2015, año en que se firmó el Acuerdo de París sobre el cambio climático, el tema de investigación ha tenido una tendencia de crecimiento. Desde el año 2011 hasta el año 2019 se han publicado 59 artículos del total de 66.

Figura 3 Publicaciones por año



DETERMINACIÓN DE POLÍTICAS MEDIO AMBIENTALES EN EMPRESAS DE CONSTRUCCIÓN EN SANTANDER

Nota: El gráfico representa la cantidad de artículos encontrados por año de acuerdo a la ecuación de búsqueda. Adaptado de Web of Science

5.2 Análisis preliminar de literatura

Las consecuencias que ha sufrido el planeta a causa del cambio climático producto de un estilo de vida consumista ha estimulado la generación de alianzas entre países y continentes que permitan desacelerar sus efectos negativos como lo pueden ser el Acuerdo de París de 2015 y el Acuerdo verde europeo en el cual se proyecta que al menos el 32% de la energía final usada en estos países provenga de fuentes renovables (European Commission, 2020). Además de producir al mismo tiempo la generación de investigaciones de tipo científico con respecto al uso adecuado de los recursos necesarios en la producción de energía y en la correcta disposición final de los desechos producidos tales como los residuos radiactivos.

Bajo estas condiciones las empresas constructoras alrededor del mundo han elaborado, implementado y mejorado procesos, prácticas, políticas internas y el uso de nuevas tecnologías con el fin de ir en concordancia con el movimiento verde o ambiental actual y poder ganar la confianza del público en general, ganar competitividad nacional y poder ser líderes en medio de esta revolución a nivel internacional, obtener beneficios por parte de los estados (empresas BIC en Colombia), ser certificadas por instituciones internacionales (norma ISO 14000) y de esta manera atraer futuros inversionistas los cuales ven el movimiento verde una oportunidad para conseguir reducir costos relacionados a las ineficiencias de antiguas prácticas como podría ser el desperdicio energético en la construcción. Esta problemática es investigada por los autores Gottsche et al. (2016) en donde se utilizó un enfoque de Investigación-Acción (AR) para explorar las oportunidades de reducción de energía en la fase de construcción en un estudio de caso seleccionado en el oeste de Irlanda por medio de la técnica llamada Benchmarking con el fin de hallar prácticas que ayuden a alcanzar la eficiencia energética y por medio de este la reducción de costos.

DETERMINACIÓN DE POLÍTICAS MEDIO AMBIENTALES EN EMPRESAS DE CONSTRUCCIÓN EN SANTANDER

Las prácticas de administración de energía del constructor participante fueron evaluadas para informar la implementación de una serie de medidas de ganancias rápidas en la cual se listan actividades que se siguieron durante la fase de construcción tales como: apagar los transformadores en noches, fines de semanas y días festivos durante la ejecución del proyecto o reducir el tiempo de inactividad de excavadoras y volquetes hasta un 5% reduciendo costos en diésel. Los ahorros resultantes en un ahorro estimado del 5.5% del beneficio asumido del proyecto (€ 358 800). También se calculó un conjunto de indicadores clave de rendimiento (en inglés, KPI) para ambas fases del proyecto con una reducción del 75% en el costo de la electricidad por área de piso. Además, los hallazgos sugieren que mejorando el uso de energético proporciona un margen para que el constructor aumente los márgenes de ganancia, mejore la eficiencia de los recursos y reduzca los impactos ambientales

Otro enfoque en la búsqueda de ser más eficiente es en el manejo correcto de desechos de construcción, ya que es uno de los pilares de la política de gestión de residuos, cuyo objetivo es cortar la relación directa entre el crecimiento económico y el aumento de la generación de residuos, reducir los impactos ambientales asociados y fomentar el reciclaje y la capacidad de sostenibilidad. Con el fin de identificar y evaluar las fortalezas y debilidades de la industria de la construcción, los autores Rodríguez et al. (2015) analizan el modelo de las empresas encargadas de la gestión de residuos de construcción y demolición (construction and demolition waste) en donde se encargan del manejo de los desechos de construcción separando los desperdicios que se puedan reutilizar en los que no, convirtiendo el material de residuo en productos fabricados a partir del reciclaje.

Además, se analiza la importancia tanto técnica y económica de usar el producto final (agregado reciclado) en nuevas aplicaciones en la construcción (aplicaciones estructurales) y a su vez capitalizar los beneficios económicos y sociales estableciéndose la importancia del gobierno en establecer un marco legislativo que regule y fomente el reciclaje de residuos de construcción y demolición. Al final del estudio se discute la adopción de incentivos efectivos para el uso de agregado reciclado, ya que es una actividad que está actualmente amenazado por las caídas de la industria de la construcción y la disponibilidad inmediata de agregado natural del país.

DETERMINACIÓN DE POLÍTICAS MEDIO AMBIENTALES EN EMPRESAS DE CONSTRUCCIÓN EN SANTANDER

El sector de la construcción es uno de los mayores contribuidores dentro de la economía de cualquier país, pero podría tener un impacto negativo para la calidad del medio ambiente al igual que dentro de la sociedad misma si esta industria no maneja de forma responsable los desperdicios ligados a su actividad. Eso ocurre en gran medida debido a la falta de conciencia o información respecto al correcto manejo de los desechos. Debido a esta problemática Mohd et al. (2018) analizan diferentes tipos de manejo de los desperdicios generados por la industria de la construcción, sus ventajas y sus inconvenientes, con el propósito de dar a conocer a las empresas de construcción los métodos más utilizados en el manejo de residuos como lo son:

a) El reciclaje: el cual es el mejor ambientalmente, pero presenta problema en su dificultad al querer disponer de todos los desechos por este medio.

b) La incineración: el cual consiste en quemar a temperaturas iguales entre los 500 y 600 grados centígrados consiguiendo eliminar hasta el 99% de los desperdicios y patógenos, pero siendo negativo ya que genera polución

c) Rellenos de desperdicios: en donde se disponen finalmente, siendo insuficientes y además de generar daños medio ambientales e insalubridad a comunidades cercanas a estos rellenos.

Partiendo de estudios en los cuales se observa que siendo una compañía eco-friendly da beneficios no únicamente en el medio ambiente sino también económicamente a largo plazo, siendo particularmente verdad en la industria de la construcción, los autores Isaksson y Linderoth (2018) buscaron respuestas respecto a la transición tan baja y lenta que ha ocurrido en las empresas hacia la sostenibilidad de éstas, debido en parte por la concepción que hay que dando más de lo legalmente necesario añadirá únicamente costo en vez de beneficios. A través de entrevistas hechas a personas con posición de tomar decisiones importantes en sus organizaciones, se encuentra que: hay conocimiento acerca de la existencia de temas sostenibles para las empresas, pero no saben los beneficios económicos obtenidos, esto debido al clásico pensamiento que los costos de los productos fabricados o comprados tendrán que aumentar debido a tener que cumplir con toda la normativa relacionada para ser considerado eco-friendly.

DETERMINACIÓN DE POLÍTICAS MEDIO AMBIENTALES EN EMPRESAS DE CONSTRUCCIÓN EN SANTANDER

Bajo la coyuntura medioambiental actual los autores se preguntan “¿Cuáles son los factores más importantes que se tienen a la hora de adoptar consideraciones ambientales por parte de proveedores y clientes?” Se encuentran vacíos de información que no permiten que se tomen decisiones en el proceso de convertir las empresas más amigables con el medio ambiente tales como: 1) vacío de la información con respecto a qué hacer, 2) factores financieros y 3) factores pertenecientes al gobierno y leyes. Siendo la falta de información sobre beneficios financieros; legales y los dados al cliente el mayor obstáculo a lo hora de tomar decisiones en esta índole.

Dentro de esas prácticas que ayudan a las empresas ser más sostenibles ambientalmente están las denominadas prácticas ambientales o environmental practices (EP), las cuales son prácticas de gestión que ayudan a minimizar los impactos causados al medio ambiente por la industria de la construcción. Esta investigación desarrollada por Li et al. (2019) explora dos grupos de características que dirigen y aceleran el proceso de la implementación de las prácticas ambientales, el conocimiento y habilidades del grupo de trabajo y de los resultados de rendimiento. En este último grupo se encuentran el rendimiento medioambiental y el rendimiento organizacional, el medioambiental indica el impacto de la industria de construcción sobre el medio natural y el organizacional indica el desarrollo en la capacidad de la organización para enfrentar las futuras oportunidades y dificultades y así determinar los objetivos a largo plazo. Los resultados confirman que el conocimiento del equipo de trabajo y las habilidades pueden promover la implementación de las prácticas ambientales dentro de las empresas y esta implementación a su vez influye positivamente en la eficiencia de las prácticas medioambientales y en el del rendimiento organizacional.

Estudiar la minimización de los desechos producidos y la eficiencia del consumo de energía en los proyectos de una empresa de construcción es un tema de primera necesidad, pero las empresas de construcción no son las únicas que intervienen en la elaboración de un proyecto ya que están los contratistas los cuales prestan servicios y los productores necesarios durante la actividad productiva. Por esta razón Yusof et al. (2016) investigaron la influencia de las prácticas

DETERMINACIÓN DE POLÍTICAS MEDIO AMBIENTALES EN EMPRESAS DE CONSTRUCCIÓN EN SANTANDER

medioambientales de las firmas de construcción en el comportamiento de sus contratistas durante el desarrollo de algún proyecto. Usando la técnica de regresión de mínimos cuadrados parciales y con una muestra de 375 empresas los investigadores obtuvieron que: 1) hay relación positiva entre la eficiencia energética y los proyectos con políticas medioambientales, 2) si las firmas constructoras están comprometidas a monitorear el uso de la energía esto incrementará la conciencia ambiental de sus contratistas y 3) si las firmas implementan actividades de manejo de desperdicios sus contratistas estarán más dispuestos a implementar actividades medioambientalmente similares en futuros proyectos de construcción.

Por otro lado, algunos autores trabajan y proponen diferentes acciones que ayuden a desacelerar el cambio climático como lo podría ser una integración de los principios de la economía circular dentro de la gestión de la cadena de suministro tradicional proporcionando claras ventajas desde un punto de vista ambiental. El documento creado por Nasir et al. (2016) utiliza un estudio de caso en la industria de la construcción para demostrar los beneficios ambientales, como podría ser reducción en emisiones de carbono, que se pueden lograr a través de la aplicación de algunos principios de economía circular en comparación con los del sistema de producción tradicional. Los autores enfatizan en la importancia de pasar de usar materiales de aislamiento convencionales a productos que usen fuentes recicladas.

Para el estudio se tienen en cuenta los procesos desde la extracción de materiales hasta que el material es empacado antes que sea transportado al consumidor final. Se usa un caso de estudio de la industria de la construcción para demostrar que las emisiones de carbón que se producen por medio de los principios de la economía circular son menores comparados con las emisiones de carbón producidas a través del sistema de producción tradicional en una fábrica de materiales aislantes, además de concluir que las empresas de construcción deberían usar productos finales producidos en una fábrica que use una cadena de suministros hecha bajo los principios de la economía circular ya que ayuda a alcanzar los objetivos de sostenibilidad ambiental que las constructoras se propongan.

DETERMINACIÓN DE POLÍTICAS MEDIO AMBIENTALES EN EMPRESAS DE CONSTRUCCIÓN EN SANTANDER

A medida que el crecimiento económico aumenta, y con éste la demanda de proyectos de construcción, plantea nuevos problemas y desafíos particulares dependiendo del país en el que se está desarrollando la actividad. Es lo que expone Banihashemi et al. (2017) en donde aseveran que el acelerado crecimiento económico ha alimentado la demanda de proyectos de construcción haciendo que se omitan las prácticas de sostenibilidad en los países en vías de desarrollo. Este estudio analiza los factores críticos de éxito (CSF) que afectan la integración de la sostenibilidad en las prácticas de gestión de proyectos (project management) de construcción en países en vías de desarrollo, prácticas que deberían ayudar a consolidar la sostenibilidad ambiental, social y económico en la construcción y a portar con la creación de un marco común de CSF en gestión de proyectos. Los hallazgos revelan que el rol de los clientes, la gestión del conocimiento, la mano de obra de alta calidad, la dirección estratégica y los protocolos de salud y seguridad, el conocimiento, las habilidades y habilidades de los gerentes de proyecto y un control más estricto sobre las actividades de construcción son los CSF más influyentes.

La globalización de la economía, y su exponencial crecimiento en las últimas décadas, ha traído múltiples beneficios a nivel mundial como lo es la producción de bienes y servicios que permiten una calidad de vida digna a miles de millones de personas alrededor del mundo, pero también trae nuevos y complejos desafíos que comprometen el medio ambiente y la vida de los seres vivos. Debido a eso, en los últimos años ha crecido la conciencia acerca de la polución y de los gases de efecto invernadero produciendo una ola de cambios políticos, industriales y dentro de la sociedad con el fin de poderse pensar un futuro sostenible entre la economía actual y el medio ambiente. Debido a esto los autores Dadhich et al. (2014) deciden estudiar la producción de placas de yeso o cartón de yeso el cual es el producto más utilizado en la industria de la construcción en Europa ya que según datos de la UK British Building Council el sector de la construcción es el responsable de desechar el 50% de los gases de efecto invernadero a la atmósfera, usando una técnica de evaluación del ciclo de vida híbrido (LCA por sus siglas en inglés) en donde analizan la cadena de suministro de estos productos en unos de los mayores distribuidores y contratistas de Europa.

DETERMINACIÓN DE POLÍTICAS MEDIO AMBIENTALES EN EMPRESAS DE CONSTRUCCIÓN EN SANTANDER

Medir y controlar las emisiones de gases es un desafío para cualquier cadena de suministro de toda empresa, la investigación anterior busca medir, directa e indirectamente, los gases de invernadero de la cadena de suministros del producto ya mencionado con la ayuda del LCA. El estudio identifica y analiza la cadena de suministro usando diferentes opciones de intervención demostrando que los llamados “puntos críticos” de emisión pueden ser reducidos, ayudando a disminuir los gases de efecto invernadero. Se determina que la colaboración en toda la cadena de suministros es necesaria para la recolección de información que ayude a identificar los puntos críticos de emisión y la implementación de estrategias para reducir los niveles de emisión de los gases de efecto invernadero. El LCA es apropiado para obtener la implementación de prácticas medio ambientales en la cadena de suministro, además de enfocarse en compartir información y colaborar con los proveedores y clientes para obtener la sostenibilidad a largo plazo. Además, se determina que los principios de logística tales como la logística inversa, cross docking y el uso de fuentes de energías renovables son los principales agentes que ayudan a conseguir la meta de descarbonización.

Hay varias formas de analizar y de proponer métodos o acciones que ayuden a lograr la sostenibilidad de las empresas de construcción, unos estudios se centran en analizar la sostenibilidad ambiental a partir de estudios relacionados con la eficiencia energética requerida en su fase de edificación o en procesos llevados a cabo en la construcción de un edificio, tales como los materiales usados en su construcción. A partir de esto es que Ajayi et al. (2016) abordan el reto de demostrar científicamente la hipótesis de que entre más sostenible medioambientalmente sea una constructora más saludable se encontrarán las personas o comunidades de interés alrededor de estos proyectos.

Adoptando la metodología del “lifecycle assessment” para evaluar ambientalmente el impacto de la salud desde ocho tipos de edificios se confirma que los edificios que son construidos a base de tecnología renovable durante el estado operacional son más sostenibles y saludables que aquellos en los cuales su construcción se basa en energía fósil. Las conclusiones determinan que los edificios creados a partir de madera son más sostenibles y saludables que aquellos hechos de ladrillos, estos últimos a su vez son mejores que los edificios hechos en acero en términos de

DETERMINACIÓN DE POLÍTICAS MEDIO AMBIENTALES EN EMPRESAS DE CONSTRUCCIÓN EN SANTANDER

sostenibilidad y de salud, siendo el hormigón el material menos sostenible de todos los materiales usados en el estudio. También se concluye que entre menos sostenible ambientalmente sea el edificio menor será la salud en las comunidades.

La mayoría de las publicaciones en el campo de la sostenibilidad medioambiental toman como tema de estudio la selección de materiales de construcción y mejoras en la fase de operación de edificios como es el caso de Schmidt y Osebold (2017) en donde se centran en el resumen y el reporte de información especializada sobre el desempeño ambiental durante el proceso de construcción de éste. Esto se logra con el uso de herramientas como lo es el EMS (environmental management system) el cual ayuda continuamente en la reducción de residuos ya que ayuda a desarrollar, implementar, administrar, coordinar y monitorear políticas ambientales y en donde la reducción de residuos comienza en la fase de diseño a través de la prevención de la contaminación y la minimización de residuos, al final del ciclo de vida los residuos se reducen mediante el reciclaje.

El estándar más conocido y establecido por la industria en la implementación de un EMS es el EMAS (eco-management and audit scheme) y el ISO 14001, ambos proveen herramientas para identificar y controlar los impactos medio ambientales. A través de entrevistas los autores formulan recomendaciones en la implementación del EMS en la industria de la construcción tales como: los constructores deben desarrollar procesos para la obtención de productos tecnológicamente sostenibles. En general, el EMS se ha convertido en el sector de la construcción en un factor competitivo, pero se observa un interés relativamente bajo en el EMS debido a una notable falta de conocimiento dentro del sector.

La norma ISO 14001 fue lanzada en 1996 por la “International Organization for Standardization” con el objetivo de estandarizar la manera de implementar el EMS (environmental management system). Por esta razón la literatura acerca del EMS y en específico del ISO 14001 se ha incrementado con el fin de poder aumentar la información durante la implementación de esta norma y así tener más posibilidades de ser exitosa la implementación. Como es el caso de Chiarini (2019) que pretende encontrar los factores más relevantes para la exitosa implementación de la

DETERMINACIÓN DE POLÍTICAS MEDIO AMBIENTALES EN EMPRESAS DE CONSTRUCCIÓN EN SANTANDER

norma ISO 14001 dentro de la industria de la construcción por medio de un cuestionario. La investigación prueba seis posibles factores encontrados en la literatura, luego siendo discutidos en conjunto con personas relacionadas a la industria y dando como principales factores aquellos que influyen positivamente en la implementación de la norma ISO 14001 como lo son: la participación de los trabajadores, interés proveniente desde las alta gerencia y desarrollo técnico ambiental de habilidades, además de encontrarse en los comentarios áreas relacionadas con el desarrollo de la conciencia de los trabajadores, la evaluación de todos los impactos ambientales y la obtención de ventajas económicas reales.

La llamada gestión de la cadena de suministro verde o “Green supply chain management” (GSCM) en inglés) es otra herramienta importante que mejora la competitividad de una firma a través del crecimiento sostenible, el GSCM es una pieza importante en las firmas de construcción que desean hacer de su actividad una más amigable con el medio ambiente. Bajo este concepto los autores Kim et al. (2016) y por medio de conclusiones sacadas a través de una investigación de caso de estudio exploratorio determinan que durante la implementación del GSCM las empresas constructoras deberían analizar y usar los avances en sostenibilidad ambiental de los proveedores. A partir de los resultados de este estudio, los autores aconsejan que los proveedores y los contratistas pongan sus esfuerzos para poder determinar entre los dos objetivos consistentes respecto a los procesos internos que en el proveedor debería tener con el objetivo de proveer productos más amigables medioambientalmente. No es trabajo de uno de los lados, es trabajo de los dos comunicar y crecer entre los dos partes interesadas; proveedores y empresas constructoras, en temas relacionados al GSCM, conclusiones sacadas después de haberse entrevistado a las dos partes.

Varias empresas se esfuerzan hoy en día en alcanzar gestiones óptimas en sus cadenas de suministro que sean más amigables con el medioambiente debido a una mayor conciencia por parte de los consumidores y presiones externas como lo pueden ser las leyes. Hacer más eficiente la comunicación entre diferentes miembros de la cadena de suministro es necesario si se desea alcanzar la sostenibilidad medioambiental y de esta manera obtener una ventaja competitiva en el sector de la construcción. Por lo tanto, investigaciones como la de Woo et al. (2016) examinan el

DETERMINACIÓN DE POLÍTICAS MEDIO AMBIENTALES EN EMPRESAS DE CONSTRUCCIÓN EN SANTANDER

impacto del intercambio de información denominado en inglés Information sharing (IS) dentro de la gestión en la cadena de suministro verde o Green supply chain management (GSCM) debido a la importancia en la asignación de recursos y a los altos costos en puntos críticos.

Es necesario examinar el GSCM desde la perspectiva de los compradores y de los proveedores al mismo tiempo y no únicamente desde la de los compradores como lo han hecho muchos estudios anteriormente ya que los proveedores pueden producir ecomateriales e implementar diseños de productos más ecológicos los cuales los compradores estarían más interesados en obtener. Al final del estudio se demuestra que el IS es un factor crítico que permite la colaboración entre los proveedores y lo que desea el comprador, la comunicación por parte de los proveedores influye en la reducción de costos ambientales producidos por el proceso productivo y en la competitividad.

A nivel latinoamericano y/o nacional se encuentran trabajos que recopilan algunas políticas practicadas en esta región por algunas empresas o gobiernos.

Este es el caso de Bautista y Loaiza (2017), en donde analizan los componentes que tienen las construcciones de interés social, implementación de herramientas de construcción sostenible y como esto contribuye al desarrollo sostenible de esta área. En este estudio, los autores también mencionan las herramientas, políticas, sistemas y certificaciones que existen a nivel internacional y que se están empezando a usar en Colombia. Los investigadores parten de los conceptos de energía, agua bioclimática, materiales, residuos entre otros usados en la construcción de viviendas unifamiliares básicas para agrupar las herramientas de manera esquemática. Se usó el ciclo de vida para conocerse la relación entre el medio ambiental y la industria de la construcción, recolectando información de construcciones actuales, características en sus materiales, consumo de agua y energía.

También se determinó la relación costo-beneficio de la construcción de vivienda sostenibles con respecto a la construcción de viviendas tradicionales en donde se expone que los precios de la construcción convencional son similares a la construcción sostenible, además que las

DETERMINACIÓN DE POLÍTICAS MEDIO AMBIENTALES EN EMPRESAS DE CONSTRUCCIÓN EN SANTANDER

diferencias pueden ser recuperadas a través de los ahorros de costos operacionales de construcciones ya habitadas. Los residuos se pueden reciclar y usar como materia prima para nuevos materiales directos y se puede certificar su vida útil por las reglas técnicas de eco materiales a nivel nacional e internacional. Se concluye que se puede estimular a las compañías de la construcción de viviendas sostenibles para efectuar la aplicación de instrumentos o herramientas en la edificación sostenible y comunicar sobre las utilidades tanto financieros y técnicos de este tipo de construcción sostenible como en el uso de eco materiales certificados y/o materiales reciclados.

El área de la construcción está envuelta de manera significativa en la utilización de los recursos naturales y la contaminación medioambiental. Varias tácticas para la disminución de la huella ambiental de las construcciones han brotado y se han instituido como los instrumentos más importantes en el establecimiento de reglas y certificaciones medioambientales. Por esta razón Farré, Ayala y Álvarez (2017) analizaron la certificación Bogotá construcción sostenible. Los investigadores adoptan cuatro juicios de categorización de certificaciones ambientales para construcciones con relación a su contexto social y geográfico: influencia, accesibilidad, ponderación y medición del impacto ambiental, para evaluar la propuesta BCS. Se concluyó que ésta es una normativa que incorpora una herramienta novedosa, concreta, con el potencial de disminuir el derroche de recursos y la contaminación derivada por el área de la construcción. Se critica su escasa implementación por lo tanto se discutió las proyecciones para mejorarla. Al final se determina que ésta debería pasar de una certificación voluntaria a ser una obligatoria, equivalente a la Certificación de Eficiencia Energética en Edificaciones Europeas, para todas las construcciones construidas y que se construirán.

Existe una abundante literatura que analiza las prácticas de gestión medioambiental de las empresas, tanto desde una perspectiva multisectorial como unisectorial. Sin embargo, el número de estudios centrados en el sector de la construcción es muy reducido debido, quizá, a las peculiaridades de funcionamiento que éste presenta y que se trasladan a la gestión medioambiental de las empresas constructoras. En este contexto el objetivo del trabajo de Piñeiro y García (2009)

DETERMINACIÓN DE POLÍTICAS MEDIO AMBIENTALES EN EMPRESAS DE CONSTRUCCIÓN EN SANTANDER

es doble: por una parte, construir un listado amplio de escala de medida de las prácticas de gestión medioambiental en las empresas constructoras y, por otra, analizar el grado de implantación de estas prácticas en las empresas constructoras españolas.

5.3 Síntesis de hallazgos

Gottsche et al. (2016): exploraron las oportunidades de reducción de energía en la fase de construcción. Se enlistaron actividades que se siguieron durante la fase de construcción tales como: apagar los transformadores en noches, fines de semanas y días festivos durante la ejecución del proyecto o reducir el tiempo de inactividad de excavadoras y volquetes hasta un 5% reduciendo costos en diésel.

Rodríguez, Medina, Alegre, Asensio y Sánchez de Rojas (2015): se analizó la importancia tanto técnica y económica de usar el producto final (agregado reciclado) en nuevas aplicaciones en la construcción (aplicaciones estructurales). Además de revisar su uso actual en las empresas de construcción.

Mohd, et al. (2018): analizaron los diferentes tipos de manejo de los desperdicios generados por la industria de la construcción, sus ventajas y sus inconvenientes, siendo los métodos más utilizados en el manejo de residuos como lo son: reciclaje, incineración y rellenos de desperdicios

Isaksson y Linderoth (2018): se encontró que hay conocimiento acerca de la existencia de herramientas sostenibles por parte de las empresas, pero no saben los beneficios económicos que se obtendrían. Entre otros hallazgos están: 1) vacío de la información con respecto a qué hacer, 2) factores financieros y 3) factores pertenecientes al gobierno y leyes.

Li, et al. (2019): Los resultados confirman que el conocimiento del equipo de trabajo y las habilidades pueden promover la implementación de las prácticas ambientales dentro de las empresas y esta implementación a su vez influye positivamente en la eficiencia de las prácticas medioambientales y en el del rendimiento organizacional.

DETERMINACIÓN DE POLÍTICAS MEDIO AMBIENTALES EN EMPRESAS DE CONSTRUCCIÓN EN SANTANDER

Yusof, et al. (2016): Se encontró que: 1) hay relación positiva entre la eficiencia energética y los proyectos con políticas medioambientales, 2) si las firmas constructoras están comprometidas a monitorear el uso de la energía esto incrementará la conciencia ambiental de sus contratistas y 3) si las firmas implementan actividades de manejo de desperdicios, sus contratistas estarán más dispuestos a implementar actividades medioambientalmente similares en futuros proyectos de construcción.

Nasir, et al. , (2016): utilizó un estudio de caso en la industria de la construcción para demostrar los beneficios ambientales tales como reducción en emisiones de carbono, que se pueden lograr a través de la aplicación de algunos principios de economía circular en comparación con los del sistema de producción tradicional.

Banihashemi, et al. (2017): Se estudió los factores críticos de éxito (CSF) que afectan la integración de la sostenibilidad en países en vías desarrollo. Los hallazgos revelan que el rol de los clientes, la gestión del conocimiento, la mano de obra de alta calidad, la dirección estratégica y los protocolos de salud, seguridad, entre otros son los CSF más influyentes.

Dadhich, et al. (2014): Se determinó que la colaboración en toda la cadena de suministros es necesaria para la recolección de información que ayude a identificar los puntos críticos de emisión y la implementación de estrategias para reducir los niveles de emisión de los gases de efecto invernadero. El LCA es apropiado para obtener la implementación de prácticas medio ambientales en la cadena de suministro.

Ajayi, et al. (2016): Usando la metodología lifecycle assessment se evaluaron ambientalmente el impacto de la salud en ocho tipos de edificios. Las conclusiones determinan que los edificios creados a partir de madera son más sostenibles y saludables que aquellos hechos de ladrillos y el hormigón siendo el material menos sostenible de entre todos los estudiados. También se concluye que entre menos sostenible ambientalmente sea el edificio menor será la salud en las comunidades.

DETERMINACIÓN DE POLÍTICAS MEDIO AMBIENTALES EN EMPRESAS DE CONSTRUCCIÓN EN SANTANDER

Schmidt y Osebold (2017): Se estudió el reporte de información especializada sobre el desempeño ambiental durante el proceso de construcción de, en especial el EMS (environmental management system) el cual ayuda continuamente en la reducción de residuos ya que ayuda a desarrollar, implementar, administrar, coordinar y monitorear políticas ambientales. Se observó un interés relativamente bajo en el EMS debido a una notable falta de conocimiento dentro del sector.

Chiarini (2019) analizó los factores más relevantes para la exitosa implementación de la norma ISO 14001, la cual es el EMS que más prestigio tiene a nivel mundial. La participación de los trabajadores, interés proveniente desde la alta gerencia y desarrollo técnico ambiental de habilidades son uno de los factores que más influyen en el éxito de su implementación.

Kim, et al. (2016): estudió la gestión de la cadena de suministro verde (GSCM) siendo otra herramienta importante que mejora la competitividad de una firma a través del crecimiento sostenible. Los autores aconsejan que los proveedores y los contratistas pongan sus esfuerzos para poder determinar entre los dos objetivos consistentes respecto a los procesos internos que en el proveedor debería tener con el objetivo de proporcionar productos más amigables medioambientalmente.

Woo, et al. (2016): Los autores analizaron el impacto del intercambio de información denominado Information sharing (IS) dentro de la gestión en la cadena de suministro verde (GSCM). Se demostró que el IS es un factor crítico que permiten la colaboración entre los proveedores y lo que desea el comprador, la comunicación por parte de los proveedores influye en la reducción de costos ambientales producidos por el proceso productivo y en la competitividad.

Bautista y Loaiza (2017): se determinó la relación costo-beneficio de la construcción de vivienda sostenibles con respecto a la construcción de viviendas tradicionales en donde se expone que los precios son similares a la construcción sostenible, además que las diferencias pueden ser recuperadas a través de los ahorros de costos operacionales de construcciones ya habitadas.

DETERMINACIÓN DE POLÍTICAS MEDIO AMBIENTALES EN EMPRESAS DE CONSTRUCCIÓN EN SANTANDER

Álvarez (2017): Se analizó la certificación BCS. Se concluyó que ésta es una herramienta novedosa, concreta, con el potencial de disminuir el derroche de recursos y la contaminación derivada por el área de la construcción

Piñeiro y García (2009): construyen un listado amplio de prácticas ambientales de gestión medioambiental en las empresas constructoras como en la parte administrativa como a nivel de obra , y por otra, analizar el grado de implantación de estas prácticas en las empresas constructoras españolas.

6 Marco teórico

6.1 Marco de antecedentes

Maria Villela en su tesis doctoral en administración del año 2016 realizada en la Escola de Economía de São Paulo llamada “Governance and value creación in hybrid organisations: a comparative case study of Sistema B and B Corps in Brazil” la investigadora analizó las organizaciones híbridas, por medio de una metodología innovadora, con el objetivo de comprender el creciente fenómeno de las organizaciones híbridas que combinan metas sociales, medioambientales y económicas en su modelo de negocio. La autora de la investigación pretende generar conocimiento debido a la ausencia de investigaciones a causa de la aversión al cambio que presenta el gobierno y las universidades del país. Enfocándose en el caso de las Empresas B como híbridos emergentes se comparan 4 empresas B corp, siendo éstas certificadas por la empresa B Lab la cual cuenta con prestigio y credibilidad internacional para verificar las empresas que cumplen con estándares sociales y medio ambientales.

Dentro del artículo la autora avanza en la literatura de conceptos clave como compromiso de actores principales (stakeholders), creación de valor y modelo de negocios viable. La autora define que es hora de que la literatura sobre organizaciones híbridas vaya más allá y se involucre en los desafíos y oportunidades que rodean las organizaciones híbridas en la práctica. Esto debería

DETERMINACIÓN DE POLÍTICAS MEDIO AMBIENTALES EN EMPRESAS DE CONSTRUCCIÓN EN SANTANDER

permitir tener en cuenta los matices que enfrentan los profesionales y líderes empresariales en sus actividades diarias para crear un equilibrio entre los aspectos sociales y económicos. Por lo tanto, es importante desarrollar estudios empíricos, como el que se desarrolla, para investigar estos matices y dar cuenta de lo que enfrentan los profesionales al intentar crear organizaciones híbridas.

Por otra parte, Richard Florida, Mark Atlas y Matt Cline en su trabajo de investigación titulado “What Makes Companies Green? Organizational and Geographic Factors in the Adoption of Environmental Practices?” en el año 2015 presentaron la hipótesis de que los factores organizacionales juegan un papel clave en la adopción de innovaciones ambientales, conocidas como prácticas de fabricación con conciencia ambiental (environmentally conscious manufacturing, ECM).

Se distinguen tres clases de factores organizacionales: recursos organizacionales, innovación organizacional y sistemas de monitoreo del desempeño. La investigación también explora la interacción de factores organizacionales y factores espaciales o geográficos (como la proximidad a clientes y proveedores) en la adopción de prácticas del ECM.

En sus conclusiones, los autores señalan que los factores organizativos son importantes en el proceso de adopción del ECM. Además, dos clases de factores organizacionales son particularmente importantes para la adopción del ECM: recursos organizacionales y sistemas de monitoreo de desempeño. Los sistemas de monitoreo del desempeño compuestos por metas cuantitativas y métricas relacionadas son un factor particularmente clave. La investigación encuentra que los factores geográficos o espaciales tienen poco efecto en la adopción de prácticas del ECM.

Duglas Oke, Ayodeji Aghimien, Clinton Aigbavboa y Chanda Musenga publicaron una investigación titulada “Barriers to Sustainable Construction Practices in the Zambian Construction Industry” en julio de 2018 en donde los investigadores pretenden encontrar las acciones, medidas o toma de decisiones que ayudan en la implementación o puesta en marcha del conocimiento técnico de temas medioambientales. Para desarrollar este objetivo se construye una encuesta entre

DETERMINACIÓN DE POLÍTICAS MEDIO AMBIENTALES EN EMPRESAS DE CONSTRUCCIÓN EN SANTANDER

profesionales de la construcción con el uso apropiado de métodos descriptivos acerca del conocimiento promedio de las prácticas de construcción sostenible (SC por sus siglas en inglés) entre estos profesionales de la construcción.

Se denota un nivel intermedio en conocimiento acerca de la existencia de prácticas de construcción sostenible, pero siendo el nivel de la implementación de estas prácticas clasificado de manera deficiente. Además, la investigación también revela una serie de factores que permiten la implementación de prácticas medioambientales como los requisitos legales, los reglamentos de construcción, promoción y concientización de prácticas medioambientales además de observarse la necesidad de colaboración con entidades de países expertos en materia de construcción ecológica y cuentan con sistemas legales fuertemente establecidos como Sudáfrica, Reino Unido, EE. UU. entre otros.

6.2 Prácticas ambientales

Las prácticas ambientales (environmental practices, ep) son actividades intencionales, informales y formales, que reflejan las responsabilidades ambientales de la empresa (Huppés e Ishikawa 2005; Linton et al. 2007). Los ejemplos de prácticas ambientales incluyen la compra ecológica (Handfield et al. 2005), el reciclaje y la remanufactura, el diseño ambiental, la gestión de sistemas ambientales y el análisis de ciclos de vida (Allenby 2000).

Las reducciones en los impactos ambientales de una cadena de suministro mejoran directamente el perfil de sostenibilidad de un producto (Matos y Hall 2007). Esto se debe a que las mejoras en los resultados ambientales a menudo se asocian con la eliminación de desechos y la mejora de la eficiencia del proceso (Handfield et al. 2005; Darnall et al. 2008), las mejoras en los costos, las reducciones del tiempo del ciclo y la calidad a menudo son concurrentes (Carter y Dresner 2001). En segundo lugar, los proveedores también pueden sugerir componentes que hacen que el producto del comprador sea más eficiente en términos de energía o recursos naturales

DETERMINACIÓN DE POLÍTICAS MEDIO AMBIENTALES EN EMPRESAS DE CONSTRUCCIÓN EN SANTANDER

(Kleindorfer et al. 2005). Además, un proveedor que ha desarrollado capacidades de gestión ambiental es más probable que monitoree y apoye a sus proveedores para que hagan lo mismo, diseminando así estas capacidades a través de una red de suministro más amplia (Zhu y Cote 2004). Finalmente, el comprador puede mejorar sus propias capacidades de gestión ambiental al aprender de las prácticas del proveedor (Azadegan et al. 2008).

En general, los investigadores han descubierto que las empresas adoptan prácticas ambientales voluntarias por dos razones: primero, las empresas pueden obtener una ventaja competitiva a través de la gestión de los recursos naturales. En segundo lugar, las empresas persiguen prácticas ambientales para mantener una reputación positiva entre las partes interesadas. Ya sea por razones operativas o de reputación, los valores de los líderes organizacionales han sido clave para la adopción de prácticas ambientales voluntarias. En el contexto de una cadena de suministro, los investigadores han identificado factores similares relacionados con la influencia del comprador o los valores del líder, poder del comprador, valores culturales del comprador, valores culturales del proveedor y compromiso y confianza. Las prácticas de la cadena de suministro ambiental no se han adoptado ampliamente hasta hace poco. (Tate, Dooley y Ellram. 2011)

6.3 Economía circular

Comisión Europea postula que, en una economía circular, el valor de los productos y materiales se mantiene el mayor tiempo posible; se minimizan los residuos y el uso de recursos, y los recursos se mantienen dentro de la economía cuando un producto ha llegado al final de su vida útil, para ser utilizado una y otra vez para crear más valor. La economía circular busca eliminar el concepto de desperdicio, ya que sus materiales están diseñados para ser reutilizables, restaurados, remanufacturados y reciclados durante un número consecutivo de ciclos de producción y uso con la más alta calidad. Los "nutrientes biológicos" (p. Ej., Materiales biodegradables) tienen un propósito restaurador: están diseñados para regresar a la naturaleza o al final de su uso volver a diferentes cadenas de suministro.

DETERMINACIÓN DE POLÍTICAS MEDIO AMBIENTALES EN EMPRESAS DE CONSTRUCCIÓN EN SANTANDER

Los orígenes de la economía circular (circular economy, CE) se pueden encontrar en la economía, la gestión de la ecología industrial y la literatura de sostenibilidad corporativa, cuyos conceptos han comenzado a impactar a la comunidad empresarial. Los modelos de negocio alineados con la economía del rendimiento basados en ofrecer acceso en lugar de vender productos para satisfacer las necesidades de los clientes han surgido en algunos sectores con el potencial de extenderse aún más debido a los avances en las tecnologías de información y comunicación y la creciente conciencia ambiental de los consumidores. Si bien la aplicación de prácticas ecológicas y sostenibles de la cadena de suministro ha aumentado durante varias décadas, es dentro de las cadenas de suministro de bienes de consumo donde puede residir la mayor parte del impacto ambiental.

6.4 Residuos de Construcción y Demolición

El término "residuos C&D" o Residuos de Construcción y Demolición (C&D) (construction and demolition waste) se usa generalmente para referirse a los residuos sólidos generados en el sector de la construcción. Más específicamente, el término se define como el desecho que surge de las actividades de construcción, renovación y demolición, incluida la excavación o formación de terrenos, construcción civil y de edificios, limpieza de sitios, actividades de demolición, obras viales y renovación de edificios. Los impactos adversos de la generación de residuos de construcción y demolición son múltiples, incluyendo la acumulación de una gran cantidad de recursos de tierra para el vertedero de residuos, dañar el entorno por contaminación peligrosa y desperdiciar recursos naturales. Como los residuos de construcción y demolición son inevitables en las últimas décadas se ha llevado a cabo una búsqueda de soluciones para minimizar la generación de desechos de éstos. Yuan, H., & Shen, L. (2011).

El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible expidió la resolución que reglamenta la gestión integral de los residuos de construcción y demolición o escombros en el país, para disminuir a las afectaciones generadas en el ambiente tales como la contaminación del aire, el

DETERMINACIÓN DE POLÍTICAS MEDIO AMBIENTALES EN EMPRESAS DE CONSTRUCCIÓN EN SANTANDER

agua, el suelo y el paisaje. La Resolución 472 del 28 de febrero de 2017 brinda lineamientos para el aprovechamiento y disposición final de los residuos de construcción y demolición (RCD), mediante la implementación de instrumentos y reglas para las instalaciones de gestión de RCD como los puntos limpios y plantas de aprovechamiento, en donde se llevarán a cabo la separación y el almacenamiento temporal con las condiciones mínimas de operación. Así mismo, se establecen los criterios ambientales para la localización y operación de los sitios de disposición final de RCD. La norma establece un instrumento denominado Programa de manejo ambiental de RCD para seguimiento al cumplimiento por parte de las autoridades ambientales, el cual instaura obligaciones específicas para el gran generador de estos residuos que contempla acciones orientadas a la prevención de la generación de RCD, el aprovechamiento y disposición final, Otro de los avances de la Resolución, es el establecimiento de metas de incorporación de RCD aprovechables en las obras ejecutadas por los grandes generadores de RCD.

6.5 Análisis de ciclo de vida

El Análisis del ciclo de vida (Life-cycle assessment, LCA) es una herramienta para evaluar los posibles impactos ambientales y los recursos utilizados durante el ciclo de vida de un producto (bienes y servicios), es decir, desde la adquisición de materia prima, pasando por las fases de producción y uso, hasta la gestión de residuos: incluyendo la eliminación y el reciclaje. El término "producto" incluye bienes y servicios.

▪

El LCA es una evaluación integral y considera todos los atributos o aspectos del medio ambiente natural, la salud humana y los recursos. La característica única de LCA es el enfoque en productos en una perspectiva de ciclo de vida. Desde los años 90 se ha producido un fuerte desarrollo y armonización que da como resultado una norma internacional complementada por una serie de directrices (por ejemplo, Guine´e et al., 2002) y libros de texto (Wenzel et al., 1997; Baumann y Tillman, 2004). Esto ha aumentado la madurez y la solidez metodológica de LCA. Sin

DETERMINACIÓN DE POLÍTICAS MEDIO AMBIENTALES EN EMPRESAS DE CONSTRUCCIÓN EN SANTANDER

embargo, el método aún está en desarrollo. También hay varias iniciativas internacionales en curso para ayudar a generar consenso y proporcionar recomendaciones, incluida la Iniciativa del Ciclo de Vida del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y la Sociedad de Toxicología y Química Ambiental, la Plataforma Europea para LCA de la Comisión Europea y el emergente Sistema internacional de referencia del ciclo de vida de datos (ILCD). (Finnveden et al., 2009)

6.6 Cadenas de suministros

6.6.1 *Cadena de Suministro Verde (Green supply chain management, GSCM)*

Se puede observar como la cadena de suministros tradicional ayuda en varios aspectos de la productividad dentro de la cadena de suministros, pero no ha sido diseñada para consideraciones sociales y ambientales. Por lo tanto, se deben presentar las variantes que existen en gestión de cadenas de suministros, variantes que además de eficiencia incluyen aspectos ecológicos y ambientales.

El concepto de la Cadena de Suministro Verde (GSCM) es integrar el pensamiento ambiental en la gestión de la cadena de suministro tradicional. GSCM tiene como objetivo minimizar o eliminar los desperdicios, incluidos los productos químicos peligrosos, las emisiones, la energía y los residuos sólidos a lo largo de la cadena de suministro, como el diseño del producto, la selección y la provisión de materiales, el proceso de fabricación, la entrega del producto final y la gestión final de vida útil del producto.

Como tal, el GSCM desempeña un papel vital al influir en el impacto ambiental total de cualquier empresa involucrada en las actividades de la cadena de suministro y, por lo tanto, contribuir a la mejora del rendimiento de la sostenibilidad. El GSCM se desarrolló a partir del SCM y al agregar un componente "verde" en las prácticas de la cadena de suministro tradicional, las prácticas de GSCM abarcan un conjunto de actividades desde adquisiciones, fabricación, distribución y logística inversa. Chin, T. A., Tat, H. H., & Sulaiman, Z. (2015)

DETERMINACIÓN DE POLÍTICAS MEDIO AMBIENTALES EN EMPRESAS DE CONSTRUCCIÓN EN SANTANDER

6.6.2 *Cadena de suministros lineal (Linear Supply Chain) y de ciclo cerrado (Closed loop Supply Chain).*

Una cadena de suministro lineal extrae recursos de la geósfera y la biósfera y elimina los productos al final de su vida (end of life), materiales de embalaje y desechos de múltiples etapas de la cadena de suministro. Los artículos no deseados a menudo se depositan en vertederos. Una cadena de suministro de ciclo cerrado mejora el rendimiento medioambiental al devolver bienes y materiales de embalaje al productor para recuperar valor (Guide y Van Wassenhove, 2006). Sin embargo, el alcance de la recuperación de valor en una cadena de suministro de ciclo cerrado a menudo es limitado porque los esfuerzos están restringidos dentro de la cadena de suministro original (cadena de suministro del productor) y no incluyen cadenas de suministro secundarias y / o involucran nuevos miembros del canal auxiliar (Moula et al ., 2017). Una cadena de suministro de ciclo cerrado todavía genera cantidades sustanciales de desechos, ya que rara vez es posible reutilizar / reciclar todos los artículos no deseados dentro de la misma cadena de suministro.

6.6.3 *Cadena de suministro circular (Circular Supply Chain mnagement, CSCM)*

El CSCM mejora significativamente el green supply chain management (GSCM) en una dimensión regenerativa. Avanza el pensamiento de sostenibilidad al aplicar sistemáticamente el pensamiento circular de la economía circular (circular economy, CE) en todas las etapas y funciones de la cadena de suministro. Al igual que con la filosofía CE, el CSCM es aplicable tanto a productos fabricados como a productos de servicio. En CSCM, las organizaciones colaboran con otros dentro y fuera del sector para maximizar la utilidad de los bienes / materiales. Ofrece una visión para guiar a los gerentes de la cadena de suministro a lograr un desempeño innovador en eficiencia de recursos y, en consecuencia, rentabilidad. Simultáneamente, minimiza los impactos negativos ambientales, sociales y económicos. El propósito de CSCM es conducir hacia cadenas de suministro circulares como se ilustra en la ilustración 3. Ésta contrasta una cadena de suministro circular (Fig. 1c) con una cadena de suministro tradicional (lineal) (Fig. 1a) y una cadena de suministro de ciclo cerrado. (Fig. 1b).

DETERMINACIÓN DE POLÍTICAS MEDIO AMBIENTALES EN EMPRESAS DE CONSTRUCCIÓN EN SANTANDER

Una cadena de suministro circular va más allá al recuperar valor de los desechos al colaborar con otras organizaciones dentro del sector industrial (ciclo abierto, mismo sector) o con diferentes sectores industriales (ciclo abierto, intersectorial) (Weetman, 2017). Idealmente, una cadena de suministro circular generará cero desechos porque está diseñada para restaurar y regenerar sistemáticamente los recursos en el ecosistema industrial y natural en el que está. Las cadenas de suministro circulares tienen dos tipos de flujos de recursos: flujos de recursos primarios y flujos de recursos circulares, como se ilustra en la ilustración 3c.

En la figura 4, los flujos de recursos primarios se identifican con el flujo directo de bienes en las cadenas de suministro lineales y de ciclo cerrado. Los flujos de recursos circulares representan los flujos de tipo "re" de bienes / materiales / energía que se reciclan, retienen, reutilizan, reparan, remanufacturan, restauran, recuperan, etc. En la práctica, el CSCM se esfuerza por producir cero desechos a través de innovaciones en todo el sistema para recuperar valor de lo que tradicionalmente se llamaba "desperdicio". Por ejemplo, las botellas de PET recicladas pueden usarse para la construcción; Se agrega concreto ligero a las botellas, creando paredes aisladas para las casas (Scheel y Vázquez, 2011; Scheel y Vázquez, 2013). Del mismo modo, un fabricante puede reciclar materiales textiles para producir productos de aislamiento para la industria de la construcción (Nasir et al., 2017), mientras que el aceite de cocina residual de una cadena de suministro de alimentos puede ser refinado y utilizado para producir biodiesel (Genovese et al., 2017).

DETERMINACIÓN DE POLÍTICAS MEDIO AMBIENTALES EN EMPRESAS DE CONSTRUCCIÓN EN SANTANDER

Figura 4 Cadenas de suministro lineal, de circuito cerrado y circular

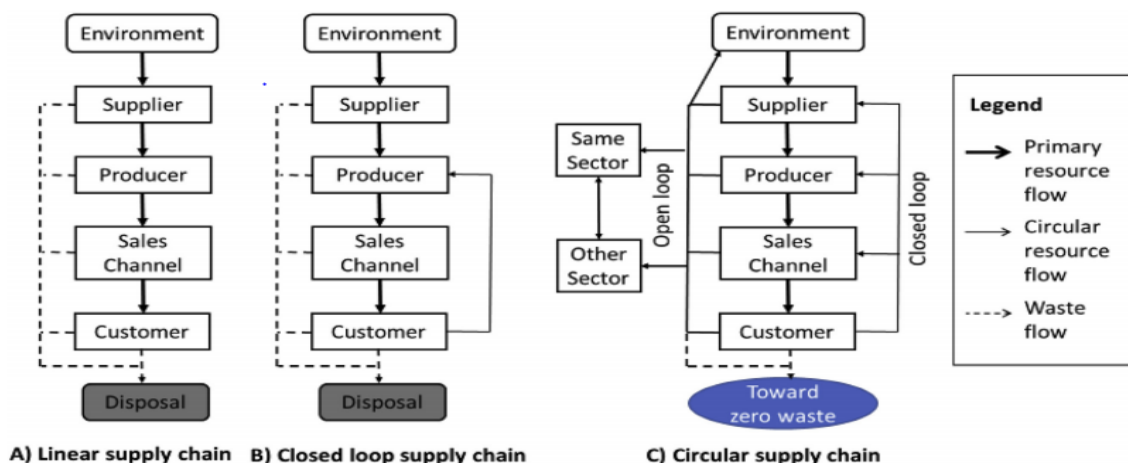


Fig. 1. Linear, closed loop and circular supply chains.

Nota: Tomado Farooque M, Zhang A, Thurer M, Qu T, Huisingh D (2019). Circular supply chain management: A definition and structured literature review. Journal of Cleaner Production.

Los flujos de recursos primarios se identifican con el flujo directo de bienes en las cadenas de suministro lineales y de ciclo cerrado. Los flujos de recursos circulares representan los flujos de tipo "re" de bienes / materiales / energía que se reciclan, retienen, reutilizan, reparan, remanufacturan, restauran, recuperan, etc. En la práctica, el CSCM se esfuerza por producir cero desechos a través de innovaciones en todo el sistema para recuperar valor de lo que tradicionalmente se llamaba "desperdicio". Por ejemplo, las botellas de PET recicladas pueden usarse para la construcción; Se agrega concreto ligero a las botellas, creando paredes aisladas para las casas (Scheel y Vázquez, 2011; Scheel y Vázquez, 2013). Del mismo modo, un fabricante puede reciclar materiales textiles para producir productos de aislamiento para la industria de la construcción (Nasir et al., 2017), mientras que el aceite de cocina residual de una cadena de suministro de alimentos puede ser refinado y utilizado para producir biodiesel (Genovese et al., 2017).

DETERMINACIÓN DE POLÍTICAS MEDIO AMBIENTALES EN EMPRESAS DE CONSTRUCCIÓN EN SANTANDER

6.7 Sistema de *gestión* medioambiental (Environmental management system, EMS)

Un EMS es una colección de esfuerzos internos en la formulación de políticas, evaluación, planificación e implementación (Ortiz,1995; Coglianese y Nash, 2001). Según Darnall, N., & Edwards, D. (2006) basado en el modelo de mejora continua de Deming (1986), los EMS son sistemas de procesos de gestión que permiten a las organizaciones reducir continuamente su impacto en el medio ambiente natural. Los EMS consisten en una política ambiental, así como un conjunto de procesos de evaluación que requieren que las organizaciones evalúen sus impactos ambientales, establezcan metas, implementen metas ambientales, supervisen el logro de las metas y se sometan a una revisión de la administración (Lamprecht, 1997). A pesar del hecho de que todos los EMS son comunes en sus etapas de adopción, aún varían en su capacidad para mitigar los impactos ambientales e integrar la gestión ambiental en la organización (Netherwood, 1998).

Para minimizar esta variación y proporcionar una mayor orientación durante el proceso de adopción de EMS, ISO creó su estándar internacional EMS, ISO 14001 (Netherwood, 1998).

6.8 ISO 14000

La fuerte presión pública en Europa y los Estados Unidos ha obligado a las empresas a desarrollar sus propios sistemas de gestión ambiental y a varias organizaciones ya establecidas fabricas sus propios estándares en la creación de un EMS (ISO). El EMS considera la organización de una empresa y las acciones que toma con respecto a los problemas ambientales (Begley, 1997).

Al adoptar un EMS ISO 14001, una organización puede establecer legitimidad externa para su EMS (Bansal y Hunter, 2003), porque el estándar brinda una guía específica en cada etapa de adopción del EMS y requiere que un registrador externo de terceros verifique que el EMS cumple según la norma ISO 14001 (Starkey, 1998). El estándar ISO 14000 se puede modificar, personalizar e implementar para cumplir con las operaciones específicas del sitio y el modelo comercial.

El estándar es aplicable a cualquier empresa / organización que desee:

- Implementar, mantener y mejorar un EMS

DETERMINACIÓN DE POLÍTICAS MEDIO AMBIENTALES EN EMPRESAS DE CONSTRUCCIÓN EN SANTANDER

- Asegurarse de su conformidad con su política medioambiental establecida y demostrarlo a los demás.
- Buscar certificación / registro de su EMS por una organización externa
- Hacer una autodeterminación y declaración de conformidad con esta norma ambiental

Además de obtener: mayor eficiencia de las operaciones y procesos, responsabilidad ambiental, costo operativo reducido, mayor productividad, mejor desempeño financiero, mantenimiento del cumplimiento constante de los requisitos legislativos y reglamentarios, reducción de residuos, mejora de la comunidad y las relaciones con los clientes, mejora del desempeño ambiental, mayor calidad del producto.

6.9 Empresas BIC

6.9.1 *¿Qué son las Sociedades BIC?*

Primero, nos debemos referir a la corporación de beneficios, o B-Corp. Se trata de un movimiento que tiene su origen en Estados Unidos y es una respuesta a los problemas sociales provocados por los fallos de mercado que conlleva el sistema económico actual, por lo que las empresas que se embarcan en esta aventura cambian su misión desde una perspectiva tradicional que anima a la empresa a basar su actividad exclusivamente a la rentabilidad, a adoptar una visión más amplia y sostenible: generar beneficios más allá de la mera utilidad.

Según (MINTIC, 2020), las Sociedades Comerciales de Interés y Beneficios Colectivos o BIC son empresas colombianas creadas como sociedades de carácter comercial que voluntariamente se ofrecen a combinar las ventajas de sus actividades comerciales y económicas con actividades específicas para promover el bienestar de sus trabajadores, aportar a la equidad social del país y contribuir a la protección del medio ambiente. Dada la positivización de este

DETERMINACIÓN DE POLÍTICAS MEDIO AMBIENTALES EN EMPRESAS DE CONSTRUCCIÓN EN SANTANDER

número en Colombia, la definición es de carácter legal de acuerdo con la Ley N° 1901 de 2018 y presentando las siguientes características:

Las sociedades BIC persiguen tres objetivos principales:

- Combinan objetivos sociales y ambientales y van más allá de maximizar los intereses financieros de los accionistas.
- Velan por el cumplimiento del objetivo planteado para que los directores y gestores de la sociedad maximicen los beneficios sociales y ambientales.
- Garantizan la transparencia en el reporte de su impacto corporativo en cinco áreas: modelo de negocio, gobierno corporativo, prácticas laborales, prácticas ambientales y prácticas comunitarias. .

6.9.2 *¿Qué ventajas tiene ser una Sociedad BIC?*

- Las empresas que deciden adoptar el estatus BIC han obtenido un importante reconocimiento en el ecosistema empresarial local, nacional e internacional. Básicamente, se pueden destacar las siguientes ventajas:
- Pueden aumentar el valor de su reputación en el mercado.
- Construyen relaciones leales con clientes y proveedores. • Retienen y atraen talento.
- Atraen inversión privada.
- Manejan las posibles tensiones de su negocio con la sociedad y el medio ambiente. Son parte de una red comunitaria con un objetivo similar. Reciben incentivos financieros o fiscales determinados por el gobierno.

6.9.3 *¿Qué debe hacer una empresa para adquirir la condición BIC?*

Las empresas que decidan obtener el estatus de empresa BIC deben completar los siguientes pasos:

- Confianza en tener un impacto positivo en la sociedad y el medio ambiente.

DETERMINACIÓN DE POLÍTICAS MEDIO AMBIENTALES EN EMPRESAS DE CONSTRUCCIÓN EN SANTANDER

- La decisión de aceptar las condiciones mencionadas, siendo estas aprobadas por la junta general o la junta general.
- Reformar los Estatutos Sociales de la siguiente manera: añadir a la razón social la expresión “Beneficio e Interés Colectivo” o la sigla “BIC. ”. Incluir en el objeto social las actividades BIC que la sociedad se compromete a desarrollar. En cada una de las cinco dimensiones ya mencionadas debe incluir al menos una actividad BIC: modelo de negocio, gobierno corporativo, prácticas laborales, prácticas ambientales y prácticas comunitarias.
- Llevar los documentos anteriores a la Cámara de Comercio de su ciudad para el registro oficial de la adopción de la condición BIC.

6.9.4 *¿Qué incentivos existen para que las sociedades decidan convertirse en BIC?*

El mejor incentivo para que un emprendedor o emprendedora transforme su negocio en una sociedad BIC es sin duda el deseo de generar un impacto positivo en el medio ambiente y la sociedad para ayudar a resolver sus propios problemas. Además, la figura 5 muestra las acciones que el gobierno nacional ha contemplado para promover las sociedad BIC:

Figura 5 Beneficios recibido al ser BIC



DETERMINACIÓN DE POLÍTICAS MEDIO AMBIENTALES EN EMPRESAS DE CONSTRUCCIÓN EN SANTANDER

El gráfico representa los diferentes beneficios que el gobierno ofrece por ser BIC. Tomado de ¿Qué son las Sociedades BIC? (p.10) por Mincomercio, 2020.

6.9.5 ¿Qué compromiso adquieren las Sociedades BIC?

Las empresas BIC deben producir un informe de gestión anual que describa el impacto de las actividades de BIC en cinco áreas: modelo de negocio, gobierno corporativo, prácticas laborales, prácticas ambientales y prácticas con la comunidad. Los informes de gestión deben ser presentados al máximo órgano de la empresa y publicados para consulta pública.

6.9.6 ¿Cómo debe prepararse el reporte de gestión?

Este informe debe elaborarse de acuerdo con estándares independientes, reconocidos, comprensibles, independientes, fiables y transparentes. Estos estándares son herramientas desarrolladas por organizaciones para promover la gestión, evaluación y reporte informado de la sostenibilidad empresarial y el desempeño económico, ambiental y social en las empresas. De acuerdo con la resolución n. 200-004394 del 18 de octubre de 2018 Los siguientes estándares independientes han sido reconocidos por la Superintendencia de Sociedades.

Figura 6 Certificaciones válidas para ser BIC



DETERMINACIÓN DE POLÍTICAS MEDIO AMBIENTALES EN EMPRESAS DE CONSTRUCCIÓN EN SANTANDER

El gráfico representa los diferentes beneficios que el gobierno ofrece por ser BIC. Tomado de ¿Qué son las Sociedades BIC? (p.10) por Mincomercio, 2020.

6.9.7 *La dimensión ambiental de las Sociedades BIC (Prácticas ambientales)*

La sociedad BIC es una empresa que realiza auditorías ambientales anuales de eficiencia de energía, agua y desechos y publica los resultados al público y educa a los empleados sobre la misión social y ambiental de la empresa. También controla las emisiones de gases de efecto invernadero de las empresas; implementa programas de reciclaje o reciclado de residuos; incrementa progresivamente el uso de energías renovables por parte de la sociedad e incentiva a sus proveedores a reducir el consumo de energía eléctrica y agua, la generación de residuos, las emisiones de gases de efecto invernadero y aumentar las energías renovables. Por último, utiliza sistemas de iluminación de bajo consumo y alientan a los empleados a utilizar medios de transporte ecológicos en su camino al trabajo.

6.10 **EMPRESA B**

Según Abramovay et all (2013) las empresas B o B corporations son un nuevo tipo de compañías que trabajan para el bien común junto a una actividad económica rentable. Buscan crear beneficios sociales y ecológicos, así como beneficios económicos con altos estándares de transparencia y rendición de cuentas (Groppa & Sluga, 2015). Entre ellos, B-Lab tiene 4 socios globales, incluido Sistema B, una organización sin fines de lucro dedicada a incorporar empresas americanas. La organización recopila información de las Empresas B en la región y también añade a su plataforma los resultados del informe de Evaluación B. Esta informe mide los indicadores de impacto alcanzados por las organizaciones que buscan la certificación B en los siguientes grupos de interés: gobernanza, clientes, comunidad, medio ambiente y trabajadores. En la certificación se debe alcanzar un mínimo de 80 puntos (en una escala de 0 a 300), que acredite que sus productos y servicios cumplen con estándares mínimos de operación, realizan sus tareas con transparencia e inciden en sus resultados sociales y ambientales. (Bustos & Wastavino, 2016).

DETERMINACIÓN DE POLÍTICAS MEDIO AMBIENTALES EN EMPRESAS DE CONSTRUCCIÓN EN SANTANDER

6.10.1 *Modelo de medición de las Empresas B*

Para ser certificado como una Empresa B, debe estar registrado como una empresa con fines de lucro y haber estado operando durante al menos 12 meses. Si la empresa es nueva o tiene menos de 12 meses de funcionamiento, se puede optar por el sello de empresa B pendiente. Después del registro, se procede a completar la evaluación B. Esta incluye aproximadamente 100 preguntas que cubren 5 áreas de la empresa: gobernanza, trabajadores, comunidad, medio ambiente y clientes. La puntuación máxima para la Evaluación B es de 300 puntos, repartidos a partes iguales entre 5 áreas, es decir, cada área tiene una puntuación máxima de 60 puntos. Una empresa solicitante puede obtener un certificado con una puntuación mínima de 80 representando el 26,66%.

Continuando con el proceso de certificación, la empresa solicitante, a través de su representante legal, se compromete a firmar el “Acuerdo para Empresas B Certificadas”, en el que se especifican las obligaciones y derechos de la empresa B, y se une oficialmente a la empresa B. Es importante señalar que las empresas deben revisar los estatutos para considerar a los trabajadores, las comunidades y el medio ambiente de manera vinculante en sus decisiones, la empresa tendrá 1 año después de obtener la certificación de empresa B para hacer este paso. Este paso no es necesario para la certificación, pero lo será al tener que certificarse después de 3 años.

6.11 **Certificación GRI**

6.11.1 *The Global Reporting Initiative (GRI)*

Según (GRI Standards, 2020), el 73% de las 250 empresas más grandes del mundo utilizan los estándares GRI para la elaboración de informes de sostenibilidad. Esta es una organización internacional independiente que ayuda a las empresas y otras organizaciones a asumir la responsabilidad de su impacto al proporcionarles un lenguaje global común para la comunicación. También proporciona el estándar de informes de sustentabilidad más utilizado en el mundo: el estándar GRI, disponible como un bien público gratuito. Desde 1997, el estándar GRI ha evolucionado para reflejar las mejores prácticas globales en el reporte de impactos económicos,

DETERMINACIÓN DE POLÍTICAS MEDIO AMBIENTALES EN EMPRESAS DE CONSTRUCCIÓN EN SANTANDER

ambientales y sociales. Son los estándares más comunes en el mundo y se mencionan claramente en 168 requisitos de informes en 67 países.

6.11.2 *Los Estándares GRI proporcionan como marco flexible para la presentación de informes*

Los estándares GRI proporcionan información sobre una amplia gama de temas de sostenibilidad. Desde la lucha contra la corrupción hasta el agua, la biodiversidad y el entorno laboral y la seguridad, las normas cubren cuestiones importantes a nivel económico, ambiental y social. Las organizaciones seleccionan entre estos para informar sobre sus impactos. Luego, las organizaciones seleccionan de un conjunto de estándares GRI específicos del tema para informar sobre su tema material.

6.11.3 *Los Estándares GRI para temas específicos*

Se dividen en tres series: 200 (temas económicos), 300 (temas ambientales) y 400 (temas sociales).

Estándares universales de la serie 100: Estos estándares comunes ayudan a una organización a identificar sus temas materiales y establecer principios importantes al preparar informes, también contienen información sobre el contexto específico de la organización, como su tamaño, operaciones, gobierno y compromiso, y participación de partes interesadas. Todo esto ayuda a comprender mejor su enfoque de los diferentes temas sobre los que informa.

Serie 200 Económico: En el contexto del Estándar GRI, la dimensión económica de la sostenibilidad se refiere al bienestar económico de las partes interesadas de la organización y su impacto en el sistema económico a nivel local, nacional y global, y no se enfoca en el bienestar financiero de la organización.

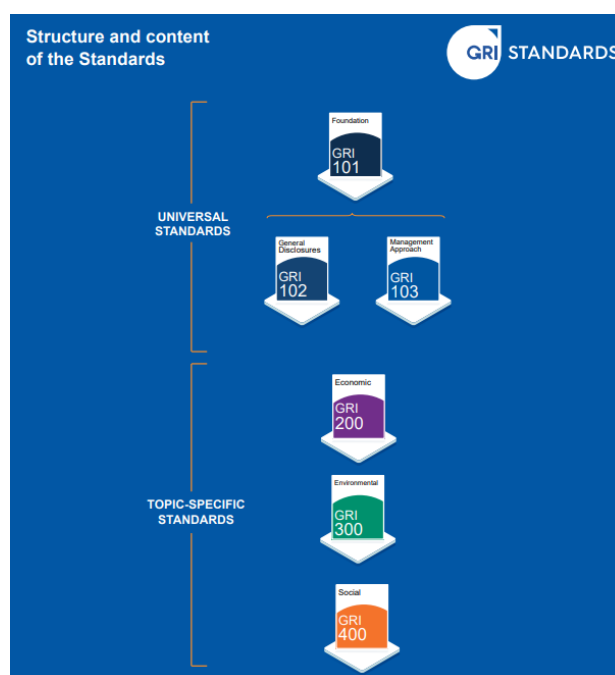
DETERMINACIÓN DE POLÍTICAS MEDIO AMBIENTALES EN EMPRESAS DE CONSTRUCCIÓN EN SANTANDER

Serie 300 Ambiental: En el contexto del Estándar GRI, la dimensión ambiental de la sostenibilidad se refiere al impacto de una organización en los sistemas naturales vivos y abióticos, incluidos la tierra, el aire, el agua y los ecosistemas.

Serie 400 Social: En el contexto de los Estándares GRI, la dimensión social de la sostenibilidad se refiere al impacto de una organización en los sistemas sociales en los que opera.

En la figura 7 se observan los diferentes tipos de estándares con los cuales cuenta GRI STANDARDS

Figura 7 Clases de Standards



El gráfico representa las diferentes clases de Standards que posee GRI. Tomado de *The GRI Standards A GUIDE FOR POLICY MAKERS* (p.10) por Sweden Sverigen, 2020.

DETERMINACIÓN DE POLÍTICAS MEDIO AMBIENTALES EN EMPRESAS DE CONSTRUCCIÓN EN SANTANDER

En la figura 8 se observan las diferentes dimensiones que se encuentran dentro del Standard 300 Ambiente

Figura 8 Temas en el Standard Ambiental



El gráfico representa las diferentes temas medioambientales que posee GRI. Tomado de The GRI Standards A GUIDE FOR POLICY MAKERS (p.10) por Sweden Sverigen, 2020.

6.11.4 *La fiabilidad de los informes de sostenibilidad*

Las organizaciones informan sus impactos de sostenibilidad de acuerdo a los requisitos de información de las partes interesadas. La aplicación de los estándares GRI es auto declarativa, lo que significa que cada organización debe indicar si la memoria ha sido elaborada de acuerdo con los estándares GRI, siguiendo los criterios establecidos en GRI 101: Fundamentos. Las organizaciones informantes deben seguir los principios de elaboración de informes para determinar la calidad de los informes contenidos en GRI 101: Fundamentos para la elaboración de informes fiables y de calidad. Hay varios métodos que se pueden utilizar para aumentar la credibilidad de un informe. Se recomienda la presentación de informes de sostenibilidad a través de una

DETERMINACIÓN DE POLÍTICAS MEDIO AMBIENTALES EN EMPRESAS DE CONSTRUCCIÓN EN SANTANDER

declaración externa además de cualquier fuente interna, pero no se requiere una declaración para informar que se preparó de acuerdo con los estándares GRI. Muchas organizaciones se involucran en este proceso para hacer que sus informes sean más legítimos y creíbles, o para responder a solicitudes específicas de partes interesadas en este sentido. Si el informe es verificado externamente, se debe adjuntar un informe de verificación con tal información y como se establece en GRI 102-56. Para mantener la neutralidad y la objetividad como emisor de estándares, GRI no verifica ni certifica el contenido de los informes, pero brinda servicios para revisar los informes para el cumplimiento de marcos como los Estándares GRI y los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

7 Análisis y descripción de Políticas medioambientales en empresas con certificaciones internacionales

A continuación, se expondrán 4 empresas con certificaciones ambientales: 1 con certificación Empresas B, además de ser empresa BIC y 3 con certificación GRI Standards. Dentro de estas 4 empresas se encuentran 3 colombianas y una estadounidense. Esta sección se desarrolla como complementariedad del objetivo 2 ya que, de esta manera, se pueden encontrar y analizar prácticas medio ambientales de forma mucho más granular de lo que se obtuvo en el capítulo 4, enriqueciendo el conocimiento de la presente tesis.

Para desarrollar esta sección de la investigación, se buscaron empresas que estuvieran en las bases de datos de las certificaciones admitidas por Empresas BIC del gobierno colombiano. Esto significa, que sean empresas certificadas con políticas medio ambientales ejemplares. Se buscó empresas que estuvieran en países diferentes, esto con el fin de encontrar empresas operando en situaciones económicas, sociales y políticas diversas. La información de cada empresa viene de sus reportes de gestión anual el cual queda como biografía.

DETERMINACIÓN DE POLÍTICAS MEDIO AMBIENTALES EN EMPRESAS DE CONSTRUCCIÓN EN SANTANDER

7.1 RmasB BIC (Colombia – Empresa B) -

7.1.1 *Consumo De Energía y Agua*

Las estrategias de ahorro de energía es usada en edificios (por ejemplo, el seguimiento del consumo de energía, el uso de herramientas o dispositivos de iluminación con un consumo de energía eficiente, el uso de energías renovables). Los edificios tienen sistemas que mejoran la eficiencia del agua (como accesorios, grifos, accesorios y sistemas de riego que promueven el uso eficiente del agua).

7.1.2 *Certificaciones*

El edificio utiliza materiales sostenibles (como productos reciclados) en su construcción u operación. El edificio tiene certificación LEED o equivalente

7.1.3 *Reciclar y Reutilizar*

La empresa reutiliza y recicla materiales de sus instalaciones e identifica claramente los contenedores utilizados para este fin. También se publica una política de reciclaje/reducción/reutilización en el sitio y los contenedores utilizados para estos fines están claramente identificados.

7.1.4 *Gestión De Residuos (materiales peligrosos en las instalaciones)*

Documentación escrita en el idioma local que describe los procedimientos para el almacenamiento, uso y eliminación de manera segura de cada material peligroso. Todos los materiales peligrosos se almacenan en contenedores herméticamente sellados o contenedores que se guardan bajo llave en un almacén ubicado en una sala separada de las operaciones comerciales diarias. Además, todos los recipientes o contenedores que contienen materiales peligrosos están debidamente etiquetados con instrucciones para su correcto almacenamiento, uso y eliminación.

DETERMINACIÓN DE POLÍTICAS MEDIO AMBIENTALES EN EMPRESAS DE CONSTRUCCIÓN EN SANTANDER

7.1.5 *Otras Actividades*

- Sistema de Gestión Ambiental: Se tiene una declaración formal que demuestra el compromiso de una empresa con la protección del medio ambiente Productos con certificación ambiental: Más del 75%
- Monitoreo del consumo de energía: Medidores electrónicos
- Fuentes de energía: Red eléctrica municipal (fuentes desconocidas o no renovables)
- Porcentaje del precio de los bienes obtenidos por proveedores locales: 30%
- Porcentaje de materias primas obtenidas de proveedores locales: 10-19%
- Prácticas de conservación del agua: Grifos, inodoros, mingitorios o regaderas/duchas para el ahorro de agua Recolección de agua de lluvia
- Método de eliminación de los desechos: Se utiliza el servicio de recolección municipal de residuos
- Sistemas para monitorear y mejorar la calidad del aire (por ejemplo, más ventilación)

7.2 Constructora Bolivar (Colombia / GRI Standard)

En 2020 Constructora Bolívar S.A. no recibió multas ni sanciones por incumplimiento de las leyes y normativas en el ámbito ambiental (GRI 307-1).

7.2.1 *Estudios ambientales:*

De acuerdo con la normatividad ambiental vigente, el sector de la construcción de vivienda no requiere realizar estudios o evaluaciones de impacto ambiental para sus proyectos, ya que estos aplican para aquellas actividades que necesiten de licencia ambiental para ser ejecutadas, según dispuesto en la ley 99 de 1993 y la ley 1333 de 2009. Aun así, en algunos casos la empresa realiza este tipo de estudios. Adicionalmente, para garantizar la gestión ambiental adecuada los proyectos, se cuenta con un proceso para identificar posibles riesgos. En cada obra se generan unas fichas ambientales, las cuales son desarrolladas a partir de las características y particularidades de cada lote y en ellas se identifican los aspectos relevantes, posibles impactos y medidas de manejo y

DETERMINACIÓN DE POLÍTICAS MEDIO AMBIENTALES EN EMPRESAS DE CONSTRUCCIÓN EN SANTANDER

mitigación. Así mismo, se cuenta con un equipo de inspectores, quienes se encargan periódicamente de hacer seguimiento y control a su cumplimiento.

En 2020, se realizó tres estudios puntuales relacionados con temas ambientales, así: Medición de calidad del aire en el proyecto Entrelomas, estudio de ruido para el proyecto Urbana 30, estudio de monitoreo de suelos, estudio de análisis de calidad del agua, estudio de sonometría y dosimetría

7.2.2 *Compensaciones ambientales*

Se realizaron compensaciones ambientales a través de la siembra de árboles cuando se tramita los permisos de aprovechamiento forestal para realizar los proyectos. Las condiciones de estas son estipuladas por la autoridad ambiental competente. En el caso de Bogotá, la Secretaría de Ambiente del Distrito permite realizar las compensaciones a través de pagos, teniendo en cuenta el espacio reducido que existe en la ciudad para realizar estas siembras

7.2.3 *Economía circular*

La estrategia se enfoca en el flujo de los materiales, bajo el enfoque de pensamiento de la cuna a la cuna (cradle to cradle - C2C), desde la extracción de las materias primas hasta su incorporación en el proceso productivo, para producir conservando y conservar produciendo. Para este propósito, se han priorizado estos frentes de trabajo: Gestión de la información, Reducir el consumo, Reciclaje/Reutilización y Educación ambiental

7.2.4 *Gestión de la información*

A través del conocimiento de sus datos, la empresa puede enfocar en resolver el problema correcto. Es por esto que se creó el GreenSite, una plataforma virtual para la gestión integral y control de información ambiental de las obras a nivel nacional, que promueve la eficiencia en el uso de los recursos naturales y asociados a la construcción, así se consulta indicadores en tiempo real y se toma medidas antes que sea muy tarde.

DETERMINACIÓN DE POLÍTICAS MEDIO AMBIENTALES EN EMPRESAS DE CONSTRUCCIÓN EN SANTANDER

7.2.5 *Reducir*

Es el primer paso para alcanzar el objetivo de la economía circular. Se reduce el consumo de los materiales y la generación de residuos en el proceso constructivo a partir de la implementación de buenas prácticas. Con la nivelación topográfica de losas en concreto se logró reducir en un 3% su consumo equivalente a 170m³, es decir 10 muros de apartamentos, así mismo se redujeron los accidentes en obras, los reprocesos y los desperdicios de madera y acero. Esta buena práctica representó ahorros superiores a los 50 millones de pesos por proyecto.

7.2.6 *Reciclar y Reutilizar*

La compañía cambia la manera como dispone los escombros para convertirlos en nuevos materiales reciclados. A través de la selección de los residuos de ladrillos y concreto, se entrega material limpio que es apto para su transformación en una planta externa de residuos pétreos, para fabricar nuevos productos granulares. Con este modelo de recolección en contenedores, se logra el aprovechamiento del 35.5% de los residuos pétreos, y se logran ahorros económicos del 16% frente a la recolección tradicional en volquetas. Para 2021 se proyecta el aprovechamiento de 2.026 toneladas de escombros. La alianza con los proveedores y gestores permite fortalecer el cumplimiento de la responsabilidad extendida al productor - REP y cerrar el ciclo de los materiales.

Un ejemplo de esta estrategia se ve representado en la implementación de la logística inversa para el aprovechamiento de los sacos de cemento. En la primera fase, el modelo logró la gestión de 3.825 sacos de cemento, equivalente a 765 kg en nueva materia prima, para fabricar productos en fibrocemento como tejas y tuberías que luego son incorporados en las propias obras. De esta manera se logró reciclar este material evitando que llegaran a relleno sanitario

Otros proyectos e iniciativas en los que se recicla y se reutiliza los residuos generados en obra son:

DETERMINACIÓN DE POLÍTICAS MEDIO AMBIENTALES EN EMPRESAS DE CONSTRUCCIÓN EN SANTANDER

7.2.6.1 **Bicicleteros** Se diseñó unos bicicleteros hechos en un 40% de escombros reciclados.

Con la fabricación de 50 módulos de estos bicicleteros para 163 bicicletas, se aprovecharán 5 m³ de residuos de escombros, equivalentes a una volqueta llena de rocas que deja de ser enterrada en escombreras.

7.2.6.2 **Upcycling** La madera es el segundo insumo más importante, después de los residuos pétreos. Se ha logrado que el 45.2% de los residuos de madera que se generan en las obras, sean reincorporados como nueva materia prima para fabricar tableros aglomerados, en planta externa, a través de los gestores de residuos aprovechables. Con este modelo de economía circular se fomenta el upcycling al crear nuevos productos con mayor valor económico, mayor calidad y mayor valor ecológico, en comparación con el producto inicial. Antes de esto, la madera se usaba para aprovechamiento en hornos, ahora es nueva materia prima para la carpintería de los proyectos.

7.2.7 *Generando alianzas para el cumplimiento de los ODS*

En alianza con la ANDI y el programa VISIÓN 30/30 que fomenta el aprovechamiento de residuos de empaques y envases, se participa en el eje de Economía Circular en la Construcción. Con esta alianza, se fortalecen los diferentes eslabones de la cadena de valor del reciclaje, generando encadenamiento entre los gestores de residuos aprovechables y las diferentes empresas transformadoras de residuos en el país. Además de fomentar los nuevos modelos de negocio y las diferentes maneras de trabajar en torno a la economía circular

7.2.8 *Gestión De Residuos*

Con la estrategia de economía circular, durante el 2020 se pusieron en marcha varios planes piloto, con estos, se logró disminuir la disposición final de los Residuos de Construcción y Demolición (RCDs). Estos proyectos se enfocaron en hacer alianzas con proveedores para que los RCD generados por las obras puedan ser transformados, aprovechados y/o reciclados, y así evitar

DETERMINACIÓN DE POLÍTICAS MEDIO AMBIENTALES EN EMPRESAS DE CONSTRUCCIÓN EN SANTANDER

su disposición en los rellenos sanitarios y/o sitios autorizados de acuerdo con las características de cada residuo. Así mismo, mediante capacitaciones y charlas en el componente ambiental se ha logrado la concientización por parte del personal de obra para apoyar y gestionar la reducción en la generación de los residuos que se producen en la actividad y lograr la disminución de la disposición final de residuos aprovechables en los rellenos sanitarios.

También se cuenta con un Programa Integral de Gestión de Residuos Sólidos, a través del cual se establecen parámetros y acciones para implementar el siguiente proceso: identificación de residuos, generación de residuos, clasificación y separación de residuos, manejo y disposición de residuos, monitoreo y seguimiento.

7.2.9 Consumo De Energía

Se cuenta con un plan de manejo ambiental donde se establecen todas las medidas orientadas a prevenir, mitigar, controlar y corregir los impactos que se puedan generar durante el proceso constructivo, todo esto garantizando el uso eficiente y ahorro de los recursos. Durante el montaje de los campamentos en los proyectos inmobiliarios, se solicita el suministro de energía a las empresas encargadas, mientras se realiza esta conexión, se obtiene a través de plantas eléctricas, lo que garantiza contar con el servicio de manera permanente. También se cuenta con un programa de uso y ahorro de energía y gas, a través del cual se establecen acciones que permitan optimizar el uso de estos recursos energéticos a través del siguiente proceso: diagnóstico inicial de consumo, migrar a tecnologías limpias y eficiente, inspecciones de uso y consumo, medición de consumos, mantenimientos preventivos y correctivos, educación ambiental y campañas de sensibilización y monitoreo y seguimiento.

7.2.10 Consumo De Agua

Según los requerimientos de la obra, se puede solicitar a la autoridad ambiental competente el permiso de concesiones de aguas subterráneas o superficiales y para la descarga. Dentro del proceso constructivo los proyectos cuentan con medidas de manejo para las actividades que

DETERMINACIÓN DE POLÍTICAS MEDIO AMBIENTALES EN EMPRESAS DE CONSTRUCCIÓN EN SANTANDER

requieren el uso de agua, tales como: sistemas de recirculación, trampa de grasas en los casinos, cajas desarenadoras/ sedimentadores, limpieza de sumideros, entre otras. Durante el 2020 se realizó la medición de la generación de aguas residuales en los proyectos mediante la identificación de las aguas residuales domésticas e industriales, estas últimas corresponden a aquellas que, por su calidad y proceso de generación, no pudieron ser dispuestas en la red de alcantarillado. Los residuos líquidos fueron enviados en su totalidad a diferentes plantas de tratamiento de aguas residuales, avaladas por la autoridad ambiental, en las cuales se realizaron tratamientos fisicoquímicos, biológicos, bioquímicos o de biodegradación.

Adicionalmente, se cuenta con un programa de Uso Eficiente y Ahorro de Agua, el cual establece el siguiente proceso: diagnóstico inicial de consumo. optimización de infraestructura hídrica (nuevas tecnologías), inspecciones de uso y consumo, medición de consumos, adecuados planes de mantenimiento de las instalaciones hídricas, plan de reutilización de las aguas generadas en el hotel, toma de muestra de agua y cargas contaminantes, educación ambiental y campañas de sensibilización, medidas de ahorro de agua: reducción de pérdidas, reducción del uso del agua en general, aplicación de prácticas de reutilización del agua, mecanismos de concientización y monitoreo y seguimiento.

7.2.11 *Certificaciones Ambientales*

Actualmente constructora Bolívar es la constructora con mayor número de viviendas con certificación ambiental. Algunas de las certificaciones con las que cuenta son:

Certificación Leed: Es una certificación desarrollada por el U.S. Green Building Council, opera en más de 165 países y define parámetros de construcción sustentable. En 2020, Constructora Bolívar recibió la primera Certificación LEED Urbanismo en la categoría Ciudades y Barrios de Sudamérica por su diseño urbanístico para el proyecto Vivero Parque Residencial, ubicado en el sur de la ciudad de Cali. El proyecto se convirtió en el primero en recibir esta certificación de calidad, con el objetivo de promover la creación de ciudades sostenibles y asegurar la calidad de vida de los futuros habitantes del proyecto habitacional.

DETERMINACIÓN DE POLÍTICAS MEDIO AMBIENTALES EN EMPRESAS DE CONSTRUCCIÓN EN SANTANDER

Certificación Edge: es un sistema de certificación de edificaciones ecológicas que permite al mercado colombiano acercarse a la construcción de edificaciones sustentables, desarrollado por la Corporación Financiera Internacional - IFC, miembro del Grupo del Banco Mundial. Con el apoyo y representación de CAMACOL, empodera a gobiernos, desarrolladores, bancos y compradores para impulsar la construcción sustentable en Colombia. Para fines de 2020, tienen 33 proyectos certificados por EDGE en trámite. Con los parámetros especificados, le permite combinar opciones de ahorro de energía y agua. Como resultado, se espera que los residentes de estos proyectos de vivienda ahorren un promedio de 27% de energía y 34% de consumo de agua. Estos proyectos se encuentran ubicados en Bogotá, Cali, Chaya, Ibagu, Jamundi y Santa Marta.

Certificación Bandera Azul: La playa franquicia de Hotel Zuana se mantiene como la primera y única playa en la ciudad de Santa Marta en recibir este importante sello, así como una de las cuatro playas en Colombia. De esta forma, Hoteles Zuana ha demostrado su cumplimiento de los más altos estándares internacionales y su compromiso con el medio ambiente en cuanto a calidad del agua, educación ambiental, seguridad y acceso a los bañistas. Esta acreditación es otorgada por la Asociación Colombiana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental – ACODAL en representación de la Foundation For Environmental Education – FEE, en su condición de operador del programa Blue Flag en Colombia.

7.3 Constructora Contex (Colombia / GRI Standard)

7.3.1 *Reciclar y Reutilizar*

Contex apuesta por la economía circular y uno de sus objetivos es reducir la cantidad de residuos que genera y, si esto no es posible, reducirlos, reciclarlos y trasladarlos a los responsables de producto que utilizan el material como materia prima.

Manos a la obra es un programa a través del cual se pueden fabricar tapas orgánicas a partir de materiales 100% aprovechables como el PET para fabricar Topellantas eco-friendly. Ca uno

DETERMINACIÓN DE POLÍTICAS MEDIO AMBIENTALES EN EMPRESAS DE CONSTRUCCIÓN EN SANTANDER

requirió 6kg de PET triturado, equivalente a 46 botellas 600 ml, cantidad superior a la cantidad de residuos de este material generados durante la obra, por lo que fue necesario recurrir a donaciones de la comunidad y adquirir material triturado, material que se ajuste al proceso de fabricación. El uso de este recurso reduce la cantidad de material que debe enviarse al vertedero. La empresa cuenta con bodegas en proyectos de construcción donde se almacenan todos los materiales reciclables y chatarra que pueden ser re utilizados con el propósito de aplicar las 3R en la organización: reducir, reutilizar, reciclar.

7.3.2 *Consumo De Energía*

Desde el ámbito de la gestión ambiental, es necesario monitorear y registrar el consumo energético anual de los proyectos de construcción, naves comerciales y sedes centrales para tener indicadores de proceso, implementar medidas de mejora continua y reducir y optimizar el consumo de energía. Además, se capacita a socios internos y externos para socializar buenas prácticas e implementar programas y procesos que promuevan la reducción del consumo y el uso eficiente. También se tiene la instalación de un sistema de paneles solares para proporcionar energía para trabajos temporales en obra.

7.3.3 *Consumo De Agua*

El agua es un recurso clave para diversos procesos en las obras de construcción, tales como: preparación del hormigón, mezclado, limpieza mecánica, dilución de pintura, etc. Como tal, garantizar el cuidado, el uso y la protección es una prioridad máxima en cualquier lugar de trabajo de Contex.

Por las razones anteriores, la sede de operaciones de Contex analiza los consumos mensuales, desarrolla planes de trabajo o acciones a realizar en sitio si se detectan aumentos de consumo no explicados, uso de sistemas de reciclaje y recuperación instalados en las obras y campamentos temporales en las campamentos como el aprovechamiento del agua de lluvia, ya que puede ser utilizada para limpieza de baños públicos, barredoras y lavadoras o para agua en sistemas de recirculación, además de realizarse campañas de formación e información para contratistas tanto

DETERMINACIÓN DE POLÍTICAS MEDIO AMBIENTALES EN EMPRESAS DE CONSTRUCCIÓN EN SANTANDER

de personal interno como externo. Los puntos de suministro de agua también están marcados con información sobre disponibilidad, seguimiento del consumo de agua mensual por ubicación, revisión del consumo de agua anual y comparación con el año anterior y el desarrollo y/o uso de estrategias de conservación de agua.

En cuanto al drenaje de aguas, se verificó la calidad de las aguas residuales domiciliarias, según resolución N° 0631 de 2015, se revisó el DBO y DQO de la descarga, y se verificó el cumplimiento de los parámetros. Las aguas residuales descargadas van al alcantarillado, no al cuerpo de agua.
Consumo de agua: 30445 m³

7.3.4 *Emisiones (Enfoque de gestión)*

La reducción de emisiones a través de diversas prácticas y las compensaciones voluntarias son los dos pasos principales que se toman para mitigar los impactos negativos de las operaciones. Medir la huella de CO₂ y calcular la cantidad de dióxido de carbono que produce la empresa para compensar por completo las emisiones. Cabe señalar que la huella de carbono 2020 se analizó en los ámbitos 1 y 2 según la norma ISO 14064-1 (2006). Para 2020 se analizó la huella de acuerdo a la norma ISO 14064-1. Gases incluidos en los cálculos: CO₂, CH₄, N₂O, HFC, PFC, SF₆, NF₃

Como empresa, se tiene como objetivo analizar la huella de carbono para obtener la certificación de carbono neutro y mantener operaciones de acuerdo con estos estándares.

Lograr el objetivo de ser carbono neutro: Registrar y completar la información necesaria para analizar la huella de carbono de la empresa. Estimar anualmente las emisiones de la empresa desde las sedes de cada unidad con un informe de huella de carbono. Está previsto que el análisis de emisiones se realice por tipos de proyectos de construcción y actividades de construcción.

DETERMINACIÓN DE POLÍTICAS MEDIO AMBIENTALES EN EMPRESAS DE CONSTRUCCIÓN EN SANTANDER

7.3.5 *Gestión De Residuos (Efluentes)*

Durante la construcción se generan residuos y aguas residuales, se debe gestionar el uso y reciclaje de RCD, el tratamiento de residuos peligrosos (Respel), entre otros, de acuerdo con las normas existentes. Son recogidos durante la obra, residuos peligrosos de las actividades de construcción, recogidos para su almacenamiento en una sala especial y luego su recogida es organizada por una empresa gestora autorizada por la autoridad ambiental competente. Además, se brinda capacitación a los contratistas, principalmente a aquellos que manejan sus propios residuos.

Con el apoyo de los proyectos de construcción, la DGA está implementando un plan de acción para el desarrollo de actividades de riesgo químico. Los profesionales ambientales deben capacitar a aquellos que tienen más probabilidades de interactuar con la gestión de riesgos químicos para desarrollar e implementar SG-SST. Además, los productos químicos utilizados en el sitio se verifican y se prueban para ver si pueden reemplazarse con otro producto químico más ecológico.

7.3.6 *Programas sociales:*

- Recicla con el corazón: implica la correcta separación de los residuos en el origen y desarrollado con la colaboración de las fundaciones Botelitas con amor y La voz de los animales.
- Manos a la obra: aprovechamiento de residuos RCD en proyectos de construcción
- Botellitas con amor: Todo el empaque de mecatro que se usa en los rellenos sanitarios se aprovecha y hoy se convierte en madera plástica, que se usa en construir mobiliario urbano para hogares desfavorecidos.
- Topellantas ecológicos: se utilizan botellas de PET vacías, que luego se trituran y se convierten en la principal materia prima de los topellantas como alternativa al hormigón.

DETERMINACIÓN DE POLÍTICAS MEDIO AMBIENTALES EN EMPRESAS DE CONSTRUCCIÓN EN SANTANDER

Además, los proveedores y contratistas son gestores registrados en la Agencia Ambiental que disponen de los residuos de forma responsable. La gestión se brinda a través de actividades, capacitaciones y desarrollo de productos sociales como: Recicla con el corazón con sus programas botellitas con Amor y Tapitas, Manos a la Obra e Insumo botellas. También se ha creado un plan de manejo de residuos para su recolección y disposición, que incluye: astillas, escombros, madera, papel, ordinarios, reciclables, respel.

7.3.7 *Otras Acciones*

- Para impactar a toda la organización, realizó a varios equipos capacitaciones y sensibilizaciones para comprender la importancia de la segregación de desechos, para descubrir productos con usos potenciales más allá de los desechos, pero también para enfatizar las 3R: Reducir, Reciclar y Reciclar.
- Para los residuos en sitio, capacitación continua del personal del contratista para lograr la separación en la fuente, iniciando así topellantas ecológicas hechas de plástico triturado.
- Se busca manipuladores de residuos que los aprovechen: reciclaje con los gestores Ferresegundas Marinilla, madera y escombros con los gestores Sinesco y Gestora de Residuos del Oriente. Un porcentaje de limo se utiliza en proyectos internos.
- Otro paso es revisar la factura de disposición de residuos en la plataforma, consolidarla por mes y rectificar el valor indicado con el contratista para solicitar un certificado de disposición.
- En 2020 se creó un correo de la empresa para recibir quejas y/o demandas de la comunidad: buenvecino@contex.com.co, por lo que el impacto de cada acción es se conoce claramente y se hace seguimiento.

DETERMINACIÓN DE POLÍTICAS MEDIO AMBIENTALES EN EMPRESAS DE CONSTRUCCIÓN EN SANTANDER

7.4 Fluor Corporation (EE. UU. / Estándar GRI)

7.4.1 *Economía circular (Reducción de emisiones en la cadena de suministro)*

Según un informe de Chatham House, el cemento es el principal material utilizado en los proyectos de construcción y genera alrededor del 8% del dióxido de carbono (CO₂) del mundo. Fluor está trabajando en los esfuerzos ambientales de la cadena de suministro para eliminar las emisiones de dióxido de carbono en la producción de cemento utilizando la tecnología de captura de carbono Econamine FG Plus. Las unidades portátiles de captura de CO₂ en construcción podrían demostrar rápidamente a los productores de cemento que las soluciones de captura de CO₂ son efectivas, confiables y eficientes. Los resultados de esta prueba permitirán a los fabricantes de cemento ampliar la captura comercial de CO₂. También Se trabaja con empresas de tecnología innovadora que utilizan dióxido de carbono como materia prima para crear economía circular o valor de carbono. Como miembro del Consejo de liderazgo de Carbontech que participa en el programa Carbon to Value (C2V), Fluor puede ayudar a impulsar, apoyar e incluso desarrollar conjuntamente tecnologías disruptivas. El objetivo es utilizar una solución de inserción de la cadena de suministro totalmente integrada que reduzca la dependencia de la compensación tradicional. El cemento bajo en carbono ayuda a reducir el dióxido de carbono en el proceso de fabricación del cemento. Fluor se está asociando con una empresa que está desarrollando un proceso de cemento bajo en carbono que utiliza nuevas tecnologías para reemplazar los procesos tradicionales. Gracias a esto, Fluor puede comprometerse a reducir los GEI (gases de efecto invernadero)

7.4.2 *Emisiones (Reducir La Huella De Carbono)*

Fluor se adhiere a los estándares del Protocolo de Gases de Efecto Invernadero para mantener los controles operativos y actualizar periódicamente los factores de emisión. Las fuentes de emisiones en el inventario de GEI de Fluor incluyen el consumo de electricidad, vapor y otros combustibles estacionarios en las instalaciones de Fluor, los refrigerantes utilizados en la construcción de sistemas de refrigeración, el consumo de combustible de la flota y las emisiones

DETERMINACIÓN DE POLÍTICAS MEDIO AMBIENTALES EN EMPRESAS DE CONSTRUCCIÓN EN SANTANDER

relacionadas con los viajes aéreos relacionados con el negocio. Para cada fuente, las emisiones de gases de efecto invernadero se enumeran en el inventario como dióxido de carbono, metano, óxido nítrico y todos los refrigerantes GEI informados.

También se comenzó a medir la huella de carbono global en 2006. El alcance de estas emisiones incluye las emisiones de las oficinas, las flotas dentro de esas oficinas y el tráfico aéreo; no se incluyen las emisiones de los sitios de producción y de los clientes. Medir y reportar la huella de CO₂ de una instalación proporciona información valiosa para administrar las operaciones de una manera ambientalmente responsable. Fluor continúa encontrando formas de reducir las emisiones de carbono a través de la eficiencia energética, medidas de reciclaje, renovaciones y medidas de conservación.

7.4.3 *Gestión de la información (Gestión De Datos Ambientales)*

Es el Sistema de Gestión de Indicadores de Desempeño de Sostenibilidad (SPIMS), un software de ingreso de datos basado en la web para recopilar, generar tendencias e informar los datos ambientales de Fluor. Utilizan SPIMS para recopilar datos ambientales de la oficina y calcular las emisiones de gases de efecto invernadero según el protocolo de GEI. También rastrean la electricidad, el calor o el vapor que compra Fluor, así como otros combustibles y energías renovables. Además, realizan un seguimiento de los refrigerantes y miden el combustible utilizado por las flotas asociadas a sus oficinas, así como vuelos comerciales de proyectos y vuelos chárter y comerciales no relacionados con proyectos. SPIM también se usa para la recopilación de datos de residuos y agua.

7.4.4 *Construcción Sostenible*

En el proyecto A9 Gaasperdammerweg, es parte del plan de expansión de la carretera Schiphol-Amsterdam-Almere en los Países Bajos. Las soluciones del equipo para reducir el consumo de energía de la luz en los túneles fue usar asfalto blanco con revestimiento de alta visibilidad, incluido un patrón punteado. que se puso a prueba con el pleno apoyo del cliente. El

DETERMINACIÓN DE POLÍTICAS MEDIO AMBIENTALES EN EMPRESAS DE CONSTRUCCIÓN EN SANTANDER

túnel se abrió a todo el tráfico a finales de 2020, lo que redujo un 15 % la factura de la luz y mejoró la visibilidad del conductor. Además, se instaló un campo solar en el techo del túnel para aumentar el consumo de energía renovable.

7.4.5 *Reducir, Reciclar y Reutilizar (Foco En El Consumo Responsable)*

Las oficinas de Fluor reducen los desechos mediante la donación de muebles usados, equipos y suministros de oficina, alfombras y computadoras a escuelas, asilos de ancianos y organizaciones sin fines de lucro. Los muebles y materiales se reutilizan cuando es posible durante la renovación. El trabajo de reducción de residuos también implica el uso de impresión dúplex y el uso de cajas duraderas. El papel, el cartón, la batería, la mezcla y los desechos múltiples se reutilizan. También realiza un seguimiento de la cantidad de agua que se compra y la cantidad de agua que se ahorra mediante la instalación de válvulas de descarga baja, sensores automáticos para grifos e inodoros y cabezales de ducha de bajo flujo, entre otras cosas. Las medidas de ahorro de energía incluyen la instalación de paneles solares, el reemplazo de la iluminación con luces de diodos emisores de luz (LED), el cambio de las horas de funcionamiento de los acondicionadores de aire y el cambio a electrodomésticos de bajo consumo.

La oficina de Fluor en Farnborough, Reino Unido, es solo una de las muchas instalaciones que incorporan prácticas sostenibles en todo el sitio. Una planta de conversión de residuos en energía alimenta el campus y la iluminación LED y los paneles solares en la azotea han ahorrado casi \$ 35,000 (£ 25,000) desde 2016. Nada de artículos de plástico de un solo uso como cubiertos, pajitas y recipientes de comida. Todos los desechos del campus se reciclan, incluidos los desechos de alimentos, en fertilizantes sin pesticidas para la agricultura local, por lo que nada termina en los vertederos. Los vehículos de gestión de residuos de la oficina son neutros en CO₂ y el resto de la flota es eléctrica. Además, las empresas de limpieza utilizan los métodos de limpieza y desinfección más sencillos, seguros y sostenibles sin el uso de productos químicos tóxicos.

DETERMINACIÓN DE POLÍTICAS MEDIO AMBIENTALES EN EMPRESAS DE CONSTRUCCIÓN EN SANTANDER

7.4.6 *Programas sociales*

El equipo de la empresa conjunta FDH JV de Fluor y el contratista del proyecto de refinería Al-Zour de Kuwait Integrated Petroleum Industries Company participaron en Black Bag Tuesdays como parte de la iniciativa Project 5S (clasificar, almacenar, brillar, estandarizar y mantener) para mantener el área de trabajo limpia, segura y peligro de incendios y tropiezos. El objetivo de la iniciativa es promover la concienciación sobre la correcta clasificación, apilamiento y limpieza de los residuos y la protección del medio ambiente.

7.5 Buenas Prácticas De Políticas Medioambientales Detectadas En La Literatura Y Casos De Estudio

En esta sección se realiza un cuadro comparativo entre las ideas encontradas en artículos de la revisión de literatura(casilla izquierda) y el nombre de prácticas ambientales concisas y precisas que ayudarán a definir la estructura de los siguientes capítulos(Encuesta y Determinación de Políticas(Casilla derecha). De este modo se da por cumplido el objetivo específico 2.

Tabla 2 Cuadro comparativo entre literatura y empresas certificadas

Política ambiental encontrada (Revisión de literatura)	Nombre Práctica ambiental encontrada en las 4 empresas certificadas (Capítulo 9)
Gottsche et al. (2016): exploraron las oportunidades de reducción de energía en la fase de construcción	<ul style="list-style-type: none"> ● Se realizan acciones para reducir el consumo de energía en las obras

DETERMINACIÓN DE POLÍTICAS MEDIO AMBIENTALES EN EMPRESAS DE CONSTRUCCIÓN EN SANTANDER

<p>Rodríguez, Medina, Alegre, Asensio y Sánchez de Rojas (2015): se analizó la importancia económica de usar el producto final (agregado reciclado) en nuevas aplicaciones en la construcción</p>	<ul style="list-style-type: none">● Evitar la compra y utilización de materiales nocivos para el medio ambiente● Utilización de áridos y otros materiales reciclados● Programación de actividades para reducir la generación de residuos● Acciones para reducir el consumo de materias primas● Programación de actividades para reducir la generación de residuos● Reutilización de materiales en las obras● Se reciclan los residuos de construcción y demolición
---	--

DETERMINACIÓN DE POLÍTICAS MEDIO AMBIENTALES EN EMPRESAS DE CONSTRUCCIÓN EN SANTANDER

<p>Mohd, et al. (2018): analizaron los diferentes tipos de manejo de los desperdicios generados por la industria de la construcción</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Recogida selectiva en centros permanentes y/o en oficinas ● Utilización de áridos y otros materiales reciclados ● Programación de actividades para reducir la generación de residuos ● Gestión adecuada de los residuos peligroso ● Gestión adecuada de otros residuos no peligrosos ● Se reciclan los residuos de construcción y demolición
<p>Yusof, et al. (2016): Se encontró que si las firmas implementan actividades de manejo de desperdicios, sus contratistas estarán más dispuestos a implementar actividades medioambientalmente similares</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Patrocina eventos medioambientales ● Formación medioambiental al personal de las empresa colaboradoras ● Gestión adecuada de los residuos peligroso ● Reutilización de materiales en las obras ● Se reciclan los residuos de construcción y demolición
<p>Nasir, et al. , (2016 beneficios ambientales tales como reducción en emisiones de carbono, que se pueden lograr a través de la aplicación de algunos principios de economía circular en comparación con los del sistema de producción tradicional</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Evitar la compra y utilización de materiales nocivos para el medio ambiente ● Reutilización de materiales en las obras

DETERMINACIÓN DE POLÍTICAS MEDIO AMBIENTALES EN EMPRESAS DE CONSTRUCCIÓN EN SANTANDER

<p>Dadhich, et al. (2014): Se determinó que la colaboración en toda la cadena de suministros es necesaria para la recolección de información que ayude en la implementación de estrategias para reducir los niveles de emisión de los gases de efecto invernadero.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Formación medioambiental al personal de las empresa colaboradoras ● Vías de comunicación para las reclamaciones por temas ambientales ● Criterios medioambientales para la selección de empresas colaboradoras
<p>Schmidt y Osebold (2017): el EMS (enviromental management system) ayuda continuamente en la reducción de residuos ya que ayuda a desarrollar, implementar, administrar, coordinar y monitorear políticas ambientales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Programación de actividades para reducir la generación de residuos ● Acciones para reducir el consumo de materias primas
<p>Kim, et al. (2016): Los autores aconsejan que los proveedores y los contratistas pongan sus esfuerzos para poder determinar entre los dos objetivos consistentes respecto a los procesos internos que en el proveedor debería tener con el objetivo de proporcionar productos más amigables medioambientalmente.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Evitar la compra y utilización de materiales para el medio ambiente ● Acciones para reducir el consumo de materias primas ● Criterios medioambientales para la selección de empresas colaboradoras

8 Empresas de la construcción en Santander

En la siguiente sección se hará un análisis contextual de la industria de la construcción de Santander después de la pandemia 2020, el cual servirá para dar una idea general de este sector.

DETERMINACIÓN DE POLÍTICAS MEDIO AMBIENTALES EN EMPRESAS DE CONSTRUCCIÓN EN SANTANDER

Luego, se presentará la encuesta que se desarrolló y se aplicó para las empresas de dicha actividad económica, acá se hablará del cómo se conceptualizó, desarrolló, aplicó y analizó dicha encuesta.

8.1 Situación actual general del sector de la construcción en Santander

Según datos de la Cámara de Comercio de Bucaramanga (2021), la actividad económica del sector continúa mostrando una buena dinámica en 2021. En febrero de 2022, la tasa de variación anual del Índice de Seguimiento Económico (ISE) fue de 7,9%. El Banco de la República de Colombia proyecta una tasa de crecimiento de 5,0% para 2022 (proyección de crecimiento revisada de 4,7% a 5,0%). La industria de la construcción se ha convertido en una actividad económica muy importante que genera valor agregado para el país. Por su carácter dinámico, el sector transfiere el 54% del aparato productivo del país y tiene un enorme potencial para la creación de nuevos puestos de trabajo. El 2021 es un año de recuperación para la industria, como lo demuestran algunos indicadores positivos como la mayor demanda de materiales de construcción como los envíos de cemento y la producción de concreto. En el sector de la vivienda, la emisión de permisos de construcción en 2021 ha mejorado en comparación con 2020 y se espera que repunte en el corto y mediano plazo. Asimismo, continuaron los buenos resultados en el segmento de vivienda, con mayor inversión en vivienda de interés social (VIS) y vivienda NO VIS. Esta recuperación histórica se ha beneficiado de los subsidios habitacionales organizados por el gobierno nacional. Por su parte, el segmento no residencial continuó sin recuperarse, con registros decreciendo en las regiones en marcha y aumentando en las áreas paralizadas, especialmente en destinos educación y de comercio. En este contexto, se espera que la industria de la construcción continúe su camino de recuperación y que el sector alcance un nivel significativo de crecimiento del PIB para fines de 2022, dadas las mejores condiciones económicas. Sin embargo, varios proyectos residenciales y comerciales aún enfrentan algunos desafíos importantes en el proceso de recuperación, como una cadena de suministro insuficiente y un suministro escaso de ciertas materias primas importadas, lo que ejerce presión sobre los costos de construcción.

En emprendimiento, se destaca el número de empresas importantes en el comercio de materiales, en 2021, 272 empresas generarán 173 empleos directos; Durante el proceso de

DETERMINACIÓN DE POLÍTICAS MEDIO AMBIENTALES EN EMPRESAS DE CONSTRUCCIÓN EN SANTANDER

transformación se crean 62 nuevas empresas relacionadas con productos metálicos; así mismo, la actividad especializada se encuentra en proceso de ejecución de proyectos, la mayor cantidad de empresas llegaron con 254 nuevas altas, finalmente se crearon 164 nuevas empresas en la etapa de uso de empresas inmobiliarias y se generaron 64 nuevos empleos directos. Lo anterior muestra la vital dinámica de la actividad empresarial del sector, contribuyendo a la creación de valor y la creación de 806 nuevos empleos directos.

8.2 Políticas medioambientales actuales en las empresas

8.2.1 *La encuesta*

Para armar la base de datos de empresas de la construcción en Santander, se llevó a cabo el uso de la herramienta nacional Compite 360, la cual está planeada, desarrollada y actualizada a partir de información dada por las cámaras de comercio de cada departamento. En esta plataforma se puede filtrar la información exclusivamente de las empresas por departamento y por actividad económica. Para esta caso en particular, se consiguió la cantidad de empresas que operan en la cámara de comercio como empresas de construcción en Santander.

Con esto, se encontraron 165 empresas medianas y grandes con las cuales se procedió a conseguir los correos electrónicos de cada una de las empresas de la lista dada por Compite 360 como lo muestra la siguiente ilustración 9. Para conseguir el contacto de alguna área pertinente de la empresa, se procedió a buscar el nombre de la empresa en algún motor de búsqueda como Google o Bing y en páginas dedicadas a recopilar información de las empresas.

DETERMINACIÓN DE POLÍTICAS MEDIO AMBIENTALES EN EMPRESAS DE CONSTRUCCIÓN EN SANTANDER

Figura 9 Base de datos de empresas de la construcción de Santander



Reporte Consulta Empresas

Total Empresas: 165

Empresa	Sigla	Nit	Municipio
ACOINCO S.A.S.		900905244-1	FLORIDABLANCA
ALFA SAIT LTDA.		800063392-4	BUCARAMANGA
ALFREDO AMAYA H. CIA. S.A.S.		804001380-5	FLORIDABLANCA
ALPA CONSTRUCCIONES S.A.S.		830507118-9	BUCARAMANGA
A.M.V. S.A - ASOCIADOS MARIN VALENCIA S.A		890213074-9	BUCARAMANGA
ANDES CONSTRUCTORA S.A.S.		890212855-1	BUCARAMANGA
ARENAS MENDOZA LUIS FERNANDO		91270427-1	BUCARAMANGA
ARMOING SOCIEDAD POR ACCIONES SIMPLIFICADA	ARMOING S.A.S.	804016406-3	BUCARAMANGA
ARTEMARMOL COLOMBIA S.A.S.		900383711-6	BUCARAMANGA
ASFALTART S.A.S. EN REORGANIZACION		800164580-6	GIRON
ASFALTOS AGREGADOS Y CONSTRUCCIONES - ASA CONSTRUCCIONES S.A.S.		900592758-8	BARRANCABERMEJA
ASOINGENIERIA DEL ORIENTE S.A.S.		804003583-2	BUCARAMANGA

El gráfico representa el listado de empresas de tamaño medianas y grandes. Tomado de Compite 360 (2022).

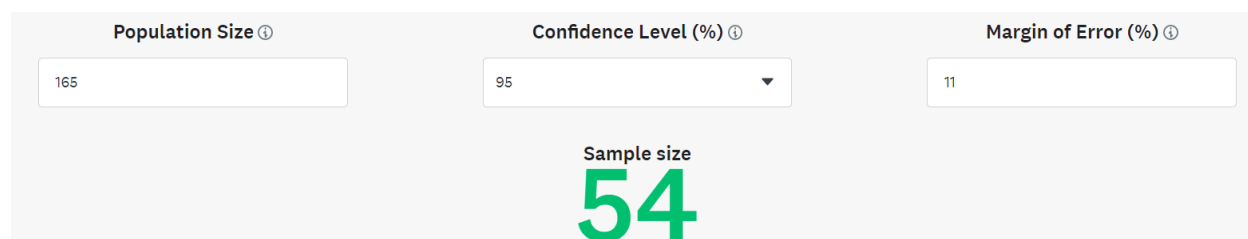
Con todo esto, se esperaba encontrar como primera referencia alguna página oficial de la empresa, pero estas solo estaban disponibles para las empresas más grandes que contaban con los recursos y que necesitaban alguna comunicación directa o generar confianza con el cliente, ya que son empresas que venden directamente los predios. Como segunda instancia, se encontró información de las empresas en directorios electrónicos en donde hay información básica de estas, entre estas el correo electrónico.

Con estos insumos, se prosiguió a redactar un correo en donde se solicitaba a dichas empresas realizar el formulario. En este correo se detallaba la descripción del proyecto, la importancia de cada respuesta y los fines académicos por los cuales se hacía la encuesta. Este correo se envió varias veces (2 en el 2021 y 2 en el 2022). Cada vez que se enviaba, se recibía

DETERMINACIÓN DE POLÍTICAS MEDIO AMBIENTALES EN EMPRESAS DE CONSTRUCCIÓN EN SANTANDER

respuesta de alrededor de 10-15 empresas, por lo cual fue necesario enviarla varias veces durante diferentes periodos de tiempo para conseguir un número lo suficientemente significativo que diera credibilidad estadística a la investigación. Al final se obtuvieron 54 respuestas de diferentes empresas de la construcción de Santander, como lo muestra la ilustración 10. Con este número de cuestionarios respondidos se alcanza un margen de error del 11% con un nivel de confianza del 95%. El cual es aceptable para los propósitos actuales de esta investigación exploratoria y están acordes a los porcentajes que usan investigaciones similares y que han servido de base metodológica y estructural como lo es el artículo escrito por Piñeiro y García, 2009, en donde analizan las prácticas ambientales de las empresas de la construcción en España.

Figura 10 54 encuestas al 95% de confianza y 11% Margen de error



Nota: El gráfico representa la confianza y margen de error de 54 encuestas.

Adaptado de Suvermonkey (2022)

DETERMINACIÓN DE POLÍTICAS MEDIO AMBIENTALES EN EMPRESAS DE CONSTRUCCIÓN EN SANTANDER

En la tabla 3 se describen los datos técnicos estadísticos de la encuesta.

Tabla 3 Ficha Técnica Encuesta

Universo y ámbito de la investigación	165 empresas constructoras de Santander
Unidad Muestral	Empresa
Tamaño de la muestra	54
Nivel de Confianza	95%
Margen de error	11%
Ámbito geográfico	Santander
Fecha de realización del trabajo de campo	07 2021 - 08 2022
Tipo de entrevista	Cuestionario estructurado en formato word enviado por correo electrónico
Personas entrevistadas	Cargo de la empresa de mayor nivel con responsabilidad sobre los asuntos medioambientales

Nota: El gráfico representa la ficha técnica de 54 encuestas. Adaptado de Excel

(2022)

8.2.2 Resultados

Prácticas de gestión medioambiental implantadas a nivel de empresa.

A los encuestados se les pidió que estimasen en una escala Likert de 5 puntos el nivel de implantación de diferentes prácticas de gestión medioambiental en sus compañías, indicando el 1 que no se ejecutan en absoluto y el 5 que se efectúan en gran medida. Como puede observarse en la figura 11, la práctica más usual entre las empresas constructoras santandereanas es la Definición explícita de una política medioambiental. A continuación, figuran prácticas de planificación y organización, relacionadas con el desarrollo de un sistema de gestión medioambiental y muy probablemente con la obtención de una certificación, tales como: Sistema de medición del rendimiento medioambiental, la formación medioambiental a su personal técnico, las competencias medioambientales claramente definidas, informar regularmente sobre sus prácticas medioambiental, el informe o memoria medioambiental. Con una importancia intermedia aparecen: elabora manual de buenas prácticas medioambientales, los objetivos y planes

DETERMINACIÓN DE POLÍTICAS MEDIO AMBIENTALES EN EMPRESAS DE CONSTRUCCIÓN EN SANTANDER

medioambientales a largo plazo, los planes de emergencia ante problemas medioambientales y el patrocinio de eventos medioambientales. Las prácticas menos frecuentes son las relacionadas con los argumentos medioambientales en su marketing, la recopilación de las mejores prácticas medioambientales, la recogida selectiva en centros permanentes y/o en oficinas y la colaboración con universidades.

Figura 11 Resultados de la encuesta Nivel Oficina



Nota: El gráfico representa la respuesta de la encuesta para prácticas en oficina.

Adaptado de Excel (2022)

Implantación de prácticas medioambientales a nivel de empresa

DETERMINACIÓN DE POLÍTICAS MEDIO AMBIENTALES EN EMPRESAS DE CONSTRUCCIÓN EN SANTANDER

Igual que en las prácticas de gestión medioambiental a nivel de empresa, a los encuestados se les pidió que valorasen en una escala Likert de 5 puntos el grado de implantación de diferentes prácticas en las obras que realiza su empresa, indicando el 1 que no se realizan en ninguna obra y que se realizan en gran medida en todas las obras. Como puede observarse en la ilustración 12, las prácticas medioambientales más habituales en las obras son las relacionadas con el uso de materiales, la formación medioambiental al personal de las empresas colaboradoras, evitar la compra y utilización de materiales nocivos para el medio ambiente, el plan de gestión medioambiental para cada obra y la utilización de áridos y otros materiales reciclados. No ocurre lo mismo con la gestión adecuada de los residuos que ocupan una posición mucho más discreta. El grado de acciones para reducir el consumo de materias primas, los criterios medioambientales para la selección de empresas colaboradoras, la gestión adecuada de los residuos peligroso, la reutilización de materiales en las obras, la gestión adecuada de otros residuos no peligrosos y en cómo se definen objetivos ambientales para cada obra ocupan una posición mucho más discreta, especialmente en el caso de la formación medioambiental a los jefes de obra. En cuanto a este último aspecto, las prácticas de formación medioambiental al personal de las empresas colaboradoras son muy habituales en las obras y lo son en menor medida la formación ambiental a los operarios de la empresa. Lo es en mucha menor medida de la formación medioambiental a los jefes de obra.

Algunas prácticas relacionadas con la eficiencia productiva, como las acciones para reducir el consumo de materias primas o las medidas encaminadas a realizar acciones para reducir el consumo de energía en las obras también ocupan una posición bastante destacada. Otras, como las acciones para reciclar los residuos de construcción y demolición o medidas para reducir los desperdicios de materiales de manera activa y, sobre todo, recogida selectiva de residuos, están mucho menos implantadas. Por último, cabe comentar la implantación de aquellas actividades de gestión medioambiental relacionadas con la gestión ambiental de la cadena de suministro. Sólo ocupa una posición bastante destacada evitar la compra y utilización de materiales nocivos para el medio ambiente. El resto de las prácticas como la comunicación de temas ambientales entre todos los niveles de subcontratación, la formación medioambiental a los jefes de obra, el reciclaje de los

DETERMINACIÓN DE POLÍTICAS MEDIO AMBIENTALES EN EMPRESAS DE CONSTRUCCIÓN EN SANTANDER

residuos de construcción y demolición y el plan de gestión de residuos en la obra ocupan los últimos puestos en cuanto a grado de implantación.

Figura 12 Resultados Encuesta nivel Obra



Nota: El gráfico representa la respuesta de la encuesta para prácticas en obra.

Adaptado de Excel (2022)

9 Determinación De Políticas Medioambientales

Para Determinar las políticas medio ambientales a seguir por parte del sector de la construcción de Santander de tal manera que contribuyan a su competitividad, se escogen políticas

DETERMINACIÓN DE POLÍTICAS MEDIO AMBIENTALES EN EMPRESAS DE CONSTRUCCIÓN EN SANTANDER

encontradas y analizadas a lo largo del presente trabajo y puestas en alguna práctica medioambiental identificada para la encuesta desarrollada para las empresas de la construcción en Santander. Naturalmente, se escogen las prácticas medioambientales en las que las empresas de Santander obtuvieron un desempeño regular el cual deja espacio a la mejora. Las recomendaciones se hacen en modo de infinitivo ya que son acciones a desarrollar.

El título hace referencia a la práctica por la cual se preguntó a las empresas si desarrollaban en sus operaciones. En cada una se expone varias acciones como propuestas a desarrollar para mejorar en estos tópicos.

Finalmente, todos los resultados de esta tesis son puestos estructuradamente en un artículo científico (Anexo D)

9.1 Informa regularmente sobre sus prácticas medioambientales

Lograr certificaciones ambientales, tales como:

- **Certificación Leed:** Es una certificación creada por el US Green Building Council, cuenta con presencia en más de 165 países y define parámetros de construcción sostenible
- **Certificación Edge:** Edge es un sistema de certificación de edificios ecológicos que permite al mercado colombiano acercarse a la construcción de edificaciones sostenibles y es desarrollado por la Corporación Financiera Internacional - IFC, miembro del Grupo del Banco Mundial
- **Certificación Bandera Azul :** demuestra el cumplimiento de los más altos criterios internacionales y su compromiso ambiental, en materia de calidad del agua, educación ambiental, seguridad y accesibilidad para los bañista.

DETERMINACIÓN DE POLÍTICAS MEDIO AMBIENTALES EN EMPRESAS DE CONSTRUCCIÓN EN SANTANDER

9.2 Objetivos y planes medioambientales a largo plazo

Establecer un plan de trabajo o actividades para ejecutar en obra cuando se vea incrementos inexplicables del uso del agua

Economía circular: Enfocar estrategia en el flujo de los materiales, bajo el enfoque de pensamiento `de la cuna a la cuna´ (cradle to cradle - C2C. Para este propósito, priorizar los siguientes frentes de trabajo: Gestión de la información, reducir el consumo, Reciclaje/Reutilización y educación ambiental

Generar Alianzas: Con esta alianza, se fortalece los diferentes eslabones de la cadena de valor del reciclaje, generando encadenamiento entre los gestores de residuos aprovechables y las diferentes empresas transformadoras de residuos en el país. Se fomenta los nuevos modelos de negocio y las diferentes maneras de trabajar en torno a la economía circular. A modo de ejemplo una empresa generó alianza con la ANDI y el programa VISIÓN 30/30 para fomentar el aprovechamiento de residuos de empaques y envases, además de participar en el eje de Economía Circular en la Construcción.

Revisar en la plataforma las facturas por disposición de residuos y realizar el consolidado mes a mes y rectificar con el contratista dicho valor para solicitar el certificado de disposición

Realizar mediciones de huella de carbono y se calcula la cantidad de CO2 corporativo generado, con el fin de compensar las emisiones en su totalidad. Analizar la huella de carbono en sus alcances 1 y 2 bajo la norma ISO 14064-1 (2006)

Objetivos para alcanzar Carbono Neutro: Documentar y diligenciar la información para el análisis de huella de carbono corporativa y evaluar anualmente las emisiones corporativas generadas en cada una de las sedes de la entidad gracias al informe de huella de carbono.

DETERMINACIÓN DE POLÍTICAS MEDIO AMBIENTALES EN EMPRESAS DE CONSTRUCCIÓN EN SANTANDER

9.3 Patrocina eventos medioambientales

Realizar programas socio-medioambientales tales como

:

- Topellantas ecológico: Se aprovecha las botellas PET vacías, que posteriormente van a ser trituradas y a ser insumo principal para los topellantas como reemplazo del concreto
- Recicla con el corazón: Consta de la adecuada separación de residuos en la fuente, junto con la alianza de dos fundaciones Botellitas con amor y La voz de los animales.
- Manos a la obra: Aprovechamiento de los residuos RCD dentro de los proyectos constructivos
- Botellitas con amor: Se provecha todos los empaques de mecatro que antes iban a un relleno sanitario, hoy se convierten en madera plástica para la construcción de mobiliario urbano que serán aprovechados por familias vulnerables.

9.4 Recopila las mejores prácticas medioambientales

Realizar estudios ambientales o evaluaciones de impacto ambiental para proyectos que necesitan o no licencia ambiental para ser ejecutadas. También desarrollar medición de calidad del aire, estudio de ruido, estudio de monitoreo de suelos, estudio de análisis de calidad del agua y estudio de sonometría y dosimetría.

Identificación de posibles riesgos: generar fichas ambientales y en ellas se identifican los aspectos relevantes, posibles impactos y medidas de manejo y mitigación. También contar con personal especializado de inspectores, quienes se encargan periódicamente de hacer seguimiento y control a su cumplimiento, esto con el fin de identificar de posibles riesgos

Realizar compensaciones ambientales a través de la siembra de árboles tramitándose los permisos de aprovechamiento forestal para realizar los proyectos con el fin de dar compensaciones ambientales

DETERMINACIÓN DE POLÍTICAS MEDIO AMBIENTALES EN EMPRESAS DE CONSTRUCCIÓN EN SANTANDER

A través de los datos y la información que estos proporcionan, focalizar esfuerzos en resolver el problema correcto. A modo de ejemplo, una empresa creó una plataforma virtual (GreenSite) para la gestión integral y control de información ambiental de las obras a nivel nacional, que promueve la eficiencia en el uso de los recursos naturales y asociados a la construcción, así se consulta indicadores en tiempo real y se toman medidas que ayudan a tomar decisiones preventivas, esto para cumplir con la Gestión de la información

Utilizar plataformas tecnológicas para recopilar datos ambientales de las oficinas y calcular las emisiones de gases de efecto invernadero de acuerdo con el Protocolo de GHG. También se puede realizar un seguimiento de la electricidad, el calor o el vapor comprados, así como otros combustibles y energías renovables. También usarla para recopilar datos sobre residuos y agua.

9.5 Recogida selectiva en centros permanentes y/o en oficinas

Manejar los vertimientos con un gestor autorizado y entregar estos residuos por medio de un camión vector. Dentro del proceso constructivo los proyectos deben contar con medidas de manejo para las actividades que requieren el uso de agua, tales como: sistemas de recirculación, trampa de grasas en los casinos, cajas desarenadoras/ sedimentadores, limpieza de sumideros, entre otras.

Contar con vertimientos de aguas a la quebrada, verificar la calidad del agua residual doméstica, basados en la Resolución 0631 de 2015. También revisar la DBO y DQO del vertimiento, proceder a revisar el incumplimiento del parámetro. Además, realizar el vertimiento de aguas residuales vertidas se realiz al alcantarillado, no a cuerpos de agua.

9.6 Formación medioambiental al personal de las empresa colaboradoras

Realizar capacitaciones para los colaboradores internos y externos, socializando buenas prácticas para esta sección se realiza programas y procesos que contribuyan a la disminución en el consumo y en un uso eficiente del mismo

DETERMINACIÓN DE POLÍTICAS MEDIO AMBIENTALES EN EMPRESAS DE CONSTRUCCIÓN EN SANTANDER

Realizar capacitaciones y sensibilizaciones al personal interno y externo acerca de tener señalado los puntos de suministro de agua con mensajes de uso eficiente del agua, realizar seguimiento mensual por sede el consumo del agua, revisar el consumo anual y comparar con el año inmediatamente anterior y establecer estrategias de ahorro y/o aprovechamiento.

Realizar capacitaciones y sensibilizaciones por equipos de trabajo con el objetivo de conocer la importancia de separar los residuos y que las personas vean más allá de la basura a producto de potencial aprovechamiento, recalando las 3 R - Reducir - Reciclar y Reutilizar.

9.7 Evitar la compra y utilización de materiales nocivos para el medio ambiente

Comprar materiales sostenibles recuperados, a modo de ejemplo hay empresas en donde el 75% de los productos cuentan con certificación ambiental, en donde se compra hasta en un 30% a proveedores locales y hasta un 19% de las compras se acredita a materias primas.

9.8 Utilización de áridos y otros materiales reciclados

Realizar proyectos e iniciativas en los que se recicla y se reutiliza los residuos generados en obra como:

- Bicicleteros: Se diseñaron unos bicicleteros hechos en un 40% de escombros reciclados.
- Reducir el desperdicio mediante la donación de muebles usados, equipos y suministros de oficina, alfombras y computadoras a escuelas, hogares de ancianos y organizaciones sin fines de lucro.

9.9 Se realizan acciones para reducir el consumo de energía en las obras

Monitorear el consumo de energía con monitores eléctricos y usar iluminación o artefactos con un consumo de energía eficiente. Desde el área de gestión ambiental realizarse un monitoreo y llevase un registro de los consumos de energía anual por proyecto constructivo, sala de negocios

DETERMINACIÓN DE POLÍTICAS MEDIO AMBIENTALES EN EMPRESAS DE CONSTRUCCIÓN EN SANTANDER

y oficina principal con el fin de tener indicadores por procesos para implementar acciones de mejora continua para disminuir y optimizar los consumos. Además de implementar el sistema de paneles solares para abastecer de energía las provisionales de obra

Contar con un programa de uso y ahorro de energía y gas, a través del cual se establece acciones que permitan optimizar el uso de estos recursos energéticos a través del siguiente proceso: diagnóstico inicial de consumo, migrar a tecnologías limpias y eficientes, inspecciones de uso y consumo, medición de consumos, mantenimientos preventivos y correctivos, educación ambiental y campañas de sensibilización y monitoreo y seguimiento.

9.10 Vías de comunicación para las reclamaciones por temas ambientales

Crear un correo corporativo para la recepción de quejas y/o reclamos por parte de la comunidad, de esta manera se conoce de cerca el impacto que se genera con cada una de las acciones.

9.11 Programación de actividades para reducir la generación de residuos

Buscar reducir el consumo de los materiales y la generación de residuos en el proceso constructivo, a partir de la implementación de buenas prácticas.

9.12 Acciones para reducir el consumo de materias primas

Usar sistemas de recirculación y aprovechamiento de agua instalados en las obras de construcción. Además de maximizar el aprovechamiento de las aguas lluvias para los campamentos provisionales en las obras de construcción en vista de que pueden ser utilizados en el aseo común de baños, barrido y lavado de maquinaria a partir de sistemas de recirculación o aprovechamiento de aguas.

DETERMINACIÓN DE POLÍTICAS MEDIO AMBIENTALES EN EMPRESAS DE CONSTRUCCIÓN EN SANTANDER

9.13 Criterios medioambientales para la selección de empresas colaboradoras

Tener proveedores y contratistas como gestores inscritos ante la Autoridad Ambiental que disponen los residuos adecuadamente. También Contar con un programa de gestión de residuos para su recolección y disposición, entre ellos: escombros, madera, papel, ordinarios, reciclables, respel. Respecto a los residuos en obra realizarse capacitaciones al personal de contratistas constantemente para lograr el objetivo de separar desde la fuente

9.14 Gestión adecuada de los residuos peligroso

Gestionar los planes de aprovechamiento y reutilización de RCD, así como el manejo de los residuos peligrosos (Respel), entre otros. Otra acción es recolectar dentro de la obras los residuos peligrosos generados por las actividades constructivas, acopiar en un cuarto especial para su almacenamiento y posterior a esto programar su recolección con empresas gestoras autorizadas por la Autoridad Ambiental competente para la disposición. En este apartado también capacitar a los contratistas, principalmente a los que disponen sus propios residuos

Ejecutar planes de acción para el desarrollo de las actividades de Riesgo Químico. Los profesionales ambientales deben capacitar al personal que tenga mayor interacción con químicos Gestión de Riesgo Químico en desarrollo y puesta en marcha con SG-SST. Debería validarse los químicos que se utilizan en obra y se verifica si es posible realizar un reemplazo por otro químico más amigable con el medio ambiente

9.15 Reutilización de materiales en las obras

A través de la selección de los residuos de ladrillos y concreto, entregar material limpio que es apto para su transformación en una planta externa de residuos pétreos, para fabricar nuevos productos granulares y así incentivar la reducción de consumos:. La alianza con los proveedores y gestores permite fortalecer el cumplimiento de la responsabilidad extendida al productor - REP y cerrar el ciclo de los materiales. Un ejemplo de esta estrategia, se ve representado en la implementación de la logística inversa para el aprovechamiento de los sacos de cemento para

DETERMINACIÓN DE POLÍTICAS MEDIO AMBIENTALES EN EMPRESAS DE CONSTRUCCIÓN EN SANTANDER

fabricar productos en fibrocemento como tejas y tuberías que luego son incorporados en las propias obras.

Upcycling: La madera es el segundo insumo más importante, después de los residuos pétreos. Una empresa logró que el 45.2% de los residuos de madera que se genera en las obras, sean reincorporados como nueva materia prima para fabricar tableros aglomerados, en planta externa, a través de los gestores de residuos aprovechables. Antes la madera se usaba para aprovechamiento en hornos, ahora es nueva materia prima para la carpintería en los proyectos.

9.16 Gestión adecuada de otros residuos no peligrosos

Contar con un Programa Integral de Gestión de Residuos Sólidos, a través del cual se establecen parámetros y acciones para implementar el siguiente proceso: Identificación de residuos, generación de residuos, clasificación y separación de residuos, manejo y disposición de residuos y monitoreo y seguimiento..

9.17 Se reciclan los residuos de construcción y demolición

Lograr disminuir la disposición final de los Residuos de Construcción y Demolición (RCDs). Estos proyectos se enfocaron en hacer alianzas con proveedores para que los RCD generados por las obras puedan ser transformados, aprovechados y/o reciclados, y así evitar su disposición en los rellenos sanitarios. Así mismo, mediante capacitaciones y charlas en el componente ambiental la concientización por parte del personal de obra para apoyar y gestionar la reducción en la generación de los residuos que se producen en la actividad y lograr la disminución de la disposición final de residuos aprovechables en los rellenos sanitarios.

10 Conclusiones

La situación actual en materia investigativa en prácticas medioambientales en el sector de la construcción en Santander está en sus inicios. No se encontró investigación de este tipo en la región que ayudara a vislumbrar información de la situación actual o que ayudase a abordar de alguna manera el problema planteado en esta tesis. Mientras si se encuentra investigaciones de tupo ambiental en Bogotá, Cali y Medellín.

El estudio de caso como metodología ayuda perfectamente a abordar un problema que no ha sido muy investigado con anterioridad. Éste permite recoger información de varias fuentes tanto cuantitativamente como cualitativamente, de diferentes fuentes, con diferentes formatos y de diferentes lugares todo con el fin de realizar triangulación y así poder obtener datos que permitan hacer una representación y abordaje del problema desde diferentes perspectivas. Y, naturalmente, proponiéndose diferentes soluciones.

Las empresas de la construcción en Santander tienen aún muchos aspectos a madurar en sus políticas medioambientales como lo demuestra la encuesta realizada. Hay muchas ideas, acciones y propuestas que ya están desarrollando inclusive dentro del territorio Colombiano que son propuestas dadas por la presente investigación.

Cada empresa debe analizar las políticas ambientales que van más en concordancia tanto con su madurez en procesos medioambientales como en su situación económica. Esto debido a que hay propuestas de políticas medio ambientales con muy buena base teórica y organización como la reutilización de materiales o disposición de residuos RDC que son propuesta alcanzables para gran parte de las empresas o, por el otro lado, empresas con Fluor Corporation en donde ellos, con ayuda de socios empresariales, desarrollan tecnología que pueden usar en sus actividades para reducir sus impactos al medio ambiente como lo es la unidad de captura de carbono portable.

11 Recomendaciones

En próximas investigaciones se podría proponer investigar de manera más minuciosa algunas empresas de la construcción en Santander. Un Estudio de caso netamente cualitativo ya que de esta manera se pueden hacer entrevistas no estructuradas con las personas correctas y analizar sus procesos internos de manera más detallada y verídica. Problemática que aparece al analizarse las empresas con cuestionarios estructurados en donde las respuestas están condicionadas a que lleguen a la persona correcta y que sus respuestas no sean hechas a la ligera.

Motivar a los estudiantes de Ingeniería Industrial para que adquieran conocimientos en el mundo de la gestión medioambiental y empresarial regional, desde los diferentes enfoques existentes y que aporten en la construcción de una región económica más fuerte y sustentable que ayude a enfrentar el gran reto que encara la especie humana: el calentamiento global y el uso sostenible de sus recur

Referencias bibliográficas

- ABRAMOVAY et all. (2013). NUEVAS EMPRESAS, NUEVAS ECONOMÍAS: EMPRESAS B EN SUR AMÉRICA. Multiratela Investment group.
- Ajayi, S., Oyedele, L., Jaiyeoba, B., Kadiri, K., y David, S. (2016). Are sustainable buildings healthy? An investigation of lifecycle relationship between building sustainability and its environmental health impacts. *World Journal of Science, Technology and Sustainable Development*, 13(3), 190–204. doi:10.1108/wjstsd-01-2016-0015
- Banihashemi, S., Hosseini, M., Golizadeh, H., y Sankaran, S. (2017). Critical success factors (CSFs) for integration of sustainability into construction project management practices in developing countries. *International Journal of Project Management*, 35(6), 1103–1119. doi:10.1016/j.ijproman.2017.01.014
- Bautista, J., y Loaiza , N. (2017). LA CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE APLICADA A LAS VIVIENDAS DE INTERÉS SOCIAL EN COLOMBIA. *Boletín Semillas Ambientales*, 11(1), <https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/bsa/article/view/12236>
- Buchanan, D., & Bryman, A. (2009). *The Sage handbook of organizational research methods*. Sage Publications Ltd.
- Camara de comercio de bucaramanga. (2018). PRODUCTO INTERNO BRUTO SANTANDER 2018. Camaradirecta.<https://www.camaradirecta.com/temas/documentos%20pdf/informes%20de%20actualidad/2019/PIB%20Santander%202018.pdf>
- Camara de comercio de bucaramanga. (2019). PRODUCTO INTERNO BRUTO SANTANDER 2019. Camaradirecta.<https://www.camaradirecta.com/temas/documentos%20pdf/informes%20de%20actualidad/2020/PIB%20Santander%202019.pdf>
- Camara de comercio de bucaramanga. (2020). balance construcción Santander 1 semestre 2020. Camaradirecta. Recuperado de <https://www.camaradirecta.com/temas/documentos%20pdf/informes%20de%20actualidad/2020/Balance%20construccion%20Santander%20I%20sem2020.pdf>

- Cámara de comercio de Bucaramanga. (2022). BALANCE DE LA CONSTRUCCIÓN 2021. Obtenido de https://www.camaradirecta.com/imagenes/vdo_conexion/cone_fd05f48af700b762efa393541a273ac06b3d6537.pdf
- Chiarini, A. (2019). Factors for succeeding in ISO 14001 implementation in Italian construction industry. *Business Strategy and the Environment*. doi:10.1002/bse.2281
- Constructora Bolivar. (s.f.). INFORME DE SOSTENIBILIDAD 2020. Obtenido de https://www.constructorabolivar.com/sites/default/files/2021-09/info-gestion-2020_compressed.pdf
- CONTEX CONSTRUCTORA. (s.f.). INFORME DE SOSTENIBILIDAD 2021. Obtenido de https://www.google.com.co/search?q=context+constructora+informe+de+sostenibilidad+2020&ei=JksqY5_tIr-v5NoP-qujoAg&ved=0ahUKEwifmNXJwaT6AhW_F1kFHfrVCIQQ4dUDCA8&uact=5&oq=context+constructora+informe+de+sostenibilidad+2020&gs_lcp=Cgdnd3Mtd2l6EAM6CgguEMcBEK8BE
- Dadhich, A. Genovese, N. Kumar, A. Acquaye, Developing sustainable supply chains in the UK construction industry: A case study, *Int. J. Production Economics*, <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijpe.2014.12.012>
- Eisenhardt, K. (1989). Building Theories from Case Study Research. *The Academy of Management Review*, 14(4), 532-550.
- Eisenhardt, K., y Graebner, M. (2007). Theory building from cases: opportunities and challenges. *Academy of Management Journal*, 50(1), 25-32.
- Enshassi, A., Kochendoerfer, B., y Rizq, E. (2014). Evaluación de los impactos medioambientales de los proyectos de construcción. *Revista Ingeniería de Construcción*, 29(3), 234–254. doi:10.4067/s0718-50732014000300002
- European Commission (2020). Committing to climate-neutrality by 2050: Commission proposes European Climate Law and consults on the European Climate Pact. Recuperado de https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_20_335
- FLUOR CORPORATION. (s.f.). Fluor Sustainability Report. Obtenido de <https://www.fluor.com/SiteCollectionDocuments/2021-fluor-sustainability-report.pdf>
- González, F. L. 2000. Investigación cualitativa en psicología. México: Thompson.

- Gottsche J, Kelly y Martin Taggart (2016) Assessing the impact of energy management initiatives on the energy usage during the construction phase of an educational building project in Ireland, *Construction Management and Economics*, 34:1, 46-60, DOI: 10.1080/01446193.2016.116231
- GRI Standards. (2020). Global reporting. Obtenido de <https://www.globalreporting.org/standards>
- Gummesson, E. (2007). Case study research and network theory: birds of a feather. *Qualitative Research in Organizations and Management: An International Journal*, 2(3), 226-48.
- Guzmán E. y Machado O. (2017), El estudio de casos: una metodología efectiva para la investigación empresarial, *Revista Espacios*, Vol. 38, N. 51 Año, PP. 10
- Isaksson, A., y Linderoth, H. (2018) Environmental considerations in the Swedish building and construction industry: the role of costs, institutional setting, and information. *Journal of Housing and the Built Environment*, 33(4)615-632
- Kaur, Manmeet y Arora, Shakti. (2012). Environment Impact Assessment and Environment Management Studies for an Upcoming Multiplex -A Case Study. *IOSR Journal of Mechanical and Civil Engineering*. 1. 10.9790/1684-0142230.
- Kim, M., Woo, C., Rho, J., y Chung, Y. (2016). Environmental Capabilities of Suppliers for Green Supply Chain Management in Construction Projects: A Case Study in Korea. *Sustainability*, 8(1), 82. doi:10.3390/su8010082
- López J., y loLara, I (2017). El Estudio de Caso en las Ciencias Empresariales. *Revista Empresarial*. 10. 39-43.
- López, F., y Salas, H. (2009). INVESTIGACIÓN CUALITATIVA EN ADMINISTRACIÓN. *Cinta de moebio*, (35), -. doi:10.4067/S0717-554X2009000200004
- MinAmbiente (2015). EL ABC DE LOS COMPROMISOS ABC de los compromisos de Colombia para la COP21. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. www.wwf.org.co
- MinAmbiente (2017). Minambiente reglamenta manejo y disposición de residuos de construcción y escombros. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Recuperado de <https://www.minambiente.gov.co/index.php/noticias/2681-minambiente-reglamenta-manejo-y-disposicion-de-residuos-de-construccion-y-escombros>
- MINTIC. (2020). Sociedades BIC. Obtenido de MINTIC: <https://www.mincit.gov.co/minindustria/sociedades-bic/ebook-sociedades-bic-02dic.aspx>

- Mohd M, Osman N, Osman W, Zulhumadi F, y Mehdi S (2018) Environmental study on Methods of Handling Construction Waste for Achieving Sustainability in Malaysian Construction Projects. *Ekoloji* 27(106): 1041-1046.
- Nasir H.; Genovese A., Acquaye, A., Koh, S. y Yamoah F. (2016). Comparing linear and circular supply chains: A case study from the construction industry. *International Journal of Production Economics*, (), S092552731630113X-. doi:10.1016/j.ijpe.2016.06.008
- ONU. (n.d.). Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future. Recuperado de <http://www.un-documents.net/our-common-future.pdf>
- Piñeiro García, P., & García-Pintos Escuder, A. (2009). PRÁCTICAS AMBIENTALES EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN. EL CASO DE LAS EMPRESAS CONSTRUCTORAS ESPAÑOLAS. *Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de La Empresa*, 15(2), 183–200. doi:10.1016/s1135-2523(12)60096-3
- Piñeiro, G. y. (2009). PRÁCTICAS AMBIENTALES EN EL SECTOR DE LA . *Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa*, 183-200.
- Ragin, C., Nagel, J. y White, P. (2004). The Workshop on Scientific Foundations of Qualitative Research. Reporte. Virginia: National Science Foundation. <http://bit.ly/3XEND3>
- Rendón, M y Montaña, Luis. (2004) Las aproximaciones organizacionales Caracterización, objeto y problemática Marcela Rendón Cobián y Luis Montaña Hirose. *Organización y Sociedad de la Universidad Autónoma Metropolitana*.
- RmasB. (s.f.). Reporte de Gestión BIC. Obtenido de <https://www.rmasb.com/reporte/bic.html>
- Rodríguez, G., Medina, C., Alegre, F., Asensio, E., y Sánchez de Rojas, M. (2015). Assessment of Construction and Demolition Waste plant management in Spain: in pursuit of sustainability and eco-efficiency. *Journal of Cleaner Production*, 90, 16–24. doi:10.1016/j.jclepro.2014.11.067
- Saavedra M. (2017). El estudio de caso como diseño de investigación en las Ciencias Administrativas. *Iberoamerican Business Journal*, 1. 72-97. 10.22451/3002.ibj2017.vol1.1.11005.
- Saavedra M. L. (2017). El estudio de caso como diseño de investigación en las Ciencias Administrativas. *Iberoamerican Business Journal*, 1(1), 72-97. <https://doi.org/10.22451/3002.ibj2017.vol1.1.11005>

- Stake, R. (2005). Qualitative case studies. En N. Denzin, & Y. Lincoln, *The SAGE Handbook of Qualitative Research*(págs. 443-466). Thousand Okas: SAGE Publications.
- VALLES, M. (1997): *Técnicas cualitativas de investigación social: Reflexión metodológica y práctica profesional*, Madrid: Síntesis.
- Valverde, A, et al. (2017). Una aproximación al sistema voluntario de certificación de edificios denominado “Bogotá Construcción Sostenible”. *Arquitectura y Urbanismo*, XXXVIII(3),71-85.[fecha de Consulta 11 de Marzo de 2021].
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=3768/376854676006>
- Villarreal O., y Landeta , J. (2010). El estudio de caso como metodología de investigación científica en dirección y economía de la empresa. Una aplicación a la internacionalización. *Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa*. pp. 31 – 52
- Woo, C., Kim, M., Chung, Y., y Rho, J. (2016). Suppliers’ communication capability and external green integration for green and financial performance in Korean construction industry. *Journal of Cleaner Production*, 112, 483–493. doi:10.1016/j.jclepro.2015.05.119
- Yin, R. (1989). *Case Study Research - Design and Methods*. [Diseño y métodos de la investigación de estudio de caso]. *Applied Social Research Methods Series*. Newbury Park CA, Sage.
- Yin, R. (2003). *Case study research: design and methods*. Thousand Oaks: Sage Publications.
- Yusof, N., Zainul A, N., Zailani, S., Govindan, K., y Iranmanesh, M. (2016). Linking the environmental practice of construction firms and the environmental behaviour of practitioners in construction projects. *Journal of Cleaner Production*, 121, 64–71. doi:10.1016/j.jclepro.2016.01.090