

# RESUMEN ANALÍTICO DE INVESTIGACIÓN -RAI-

## MEDICIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD EMPRESARIAL DE UNA COMPAÑÍA CONSTRUCTORA\*

*CARDONA, Juan; CASTAÑO,  
Cristian; CRUZ, Yesid; LONDOÑO,  
Laura\*\**

### PALABRAS CLAVE

Sostenibilidad empresarial (OIT); Sostenibilidad ambiental (ONU); Sostenibilidad económica (OIT); Sostenibilidad social (ONU); Construcción (Concept610).

### DESCRIPCIÓN

El siguiente trabajo de investigación tiene como objetivo diseñar y gestionar un método de medición a inversiones y negocios, en especial el de las compañías constructoras dentro del marco de su política de sostenibilidad empresarial a mediano y largo plazo. El término sostenibilidad hace referencia a todos aquellos aspectos que buscan atender las necesidades presentes de una manera consciente sin comprometer las necesidades futuras, desde un punto de vista social, económico y ambiental. Si se asocia la definición de sostenibilidad en términos empresariales se estaría hablando entonces de la manera en que las empresas ejecutan sus actividades y procesos siendo equilibrados económica, social y ambientalmente, es decir, hacen uso de los recursos pero mitigan los impactos asociados y buscan preservarlos a corto y largo plazo. Lo que implica lograr entonces un balance social, ambiental, económico y cultural en los proyectos que se desarrollan, garantizando el respeto por el sitio, eficiencia energética, uso responsable del agua, la selección adecuada de materiales y la generación de espacios sanos para viviendas, trabajo y esparcimiento, racionalizar conservar y mejorar; son los conceptos que están en la base de la construcción sostenible cuya finalidad es minimizar el impacto ambiental, social,

económico y cultural. Llegando a ser proyectos regenerativos.

Es por ello que se analizarán los diferentes aspectos actuantes en el tema de sostenibilidad y desarrollo como lo son la evaluación internacional de la brecha propuesta entre Desarrollo y Sostenibilidad, ajustándolo al modelo de desarrollo nacional y de esta manera comparando la efectividad de la reglamentación y el trabajo que se viene realizando por las empresas Constructoras a nivel nacional, con respecto a las empresas Constructoras a nivel internacional (Portafolio 2015), (CEPAL 2016).

Se pretende con ello concientizar a las empresas constructoras de que se puede ser rentable y sostenible y que aparte de poderse, se debe tener claro una frase de Al Gore, la cual menciona “Sin planeta no hay economía que valga”, donde nos da a conocer que el problema del cambio climático y de otros agentes actuantes en contra de la preservación de los ecosistemas vivos, es un problema que se debe afrontar todo y que de nada vale tener un músculo financiero fortalecido si se tiene un país destruido por nuestras propias decisiones (UNIDAS 2015).

De igual manera se quiere plantear las diferentes ventajas a nivel Nacional con las que cuentan las empresas que acogen un modelo de RSC (Responsabilidad Social Corporativa), logrando así continuar generando conciencia y demostrando que no es necesario un músculo financiero muy grande para poder acoger este modelo RSC, lo cual de manera clara indica que el equilibrio entre la economía y el cuidado del medio ambiente es a lo que se refiere en específico la palabra sostenibilidad empresarial (Guzmán 2017).

### FUENTES

Se consultaron un total de 75 referencias bibliográficas distribuidas así: sobre el tema de que hace referencia a la investigación de sostenibilidad empresarial un total de 57 artículos que tratan diferentes temas, 18 referencias de apoyo de entidades gubernamentales y organizaciones facultadas para expedir normatividad en el tema.

## **CONTENIDO**

En primer lugar, se debe entender la historia de la sostenibilidad, luego se abordará la inversión social responsable, también se resaltarán el enfoque de la economía verde que es una de las consecuencias de la progresiva incorporación de gestión verde en las organizaciones. El concepto de sostenibilidad es complejo y multidimensional y no se podrá resolver con una sola decisión administrativa de la corporación. Es factible realizar una revisión de índices bursátiles que tengan relación con la sostenibilidad y la realización de reportes (Castillón 2014). La revisión bibliográfica muestra que el origen de la preocupación oficial sobre la sostenibilidad se ubica en la primera conferencia mundial sobre el medio ambiente realizada en Estocolmo, organizada por la ONU en 1972. El mismo año se crea el programa de las naciones unidas para el medio ambiente (PNUMA). En el año 1976 se definen en Francia, las directrices para empresas multinacionales por parte de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE). En la década de los 80, cinco eventos muestran la preocupación del mundo sobre este importante tema global; para el año 1985, se desarrolla el congreso de Viena para protección de la capa de ozono; en 1987 se firma el protocolo de Montreal de la convención de Viena, en el que se establecen límites para la emisión de gases destructores de la capa de ozono. Este mismo año en Ginebra, se reúne la comisión mundial para el medio ambiente y el desarrollo de la ONU donde se instituye el informe Brundtland, el cual propone medios prácticos para revertir problemas ambientales. La economía verde hace parte fundamental ya que nos ofrece un enfoque con dos caminos, el primero es la utilización de productos ecológicos, bajo la idea de “lo verde vende” y donde se plantea que la imagen de la empresa es muy importante. Estos son unos de los beneficios obtenidos: La reducción de los residuos generados en la producción, incorporando el reciclaje interno y las tecnologías limpias, La disminución de las cantidades de energía utilizadas en la producción., La incorporación de nuevas fuentes de energía en la organización. Los recursos se dividen en renovables y en no renovables. De modo que, cuando nos referimos

a la energía que nos llega a través del sol, nos estamos refiriendo a un recurso renovable, que equivale a decir que “no se agota”, mientras que cuando nos referimos al petróleo o a otros combustibles fósiles nos estamos refiriendo a recursos no renovables, pues sus existencias son limitadas y su regeneración depende de un proceso natural que requiere millones de años. Es así que para conocer el valor real de una empresa al largo plazo, no es suficiente con medir indicadores financieros, sino que es importante reconocer el uso de otros indicadores que midan la reputación, la marca, el desempeño social y ambiental a través de los mecanismos del mercado, exigiendo que las empresas proporcionen una mayor transparencia en torno a este tema.

## **METODOLOGÍA**

La metodología de la investigación es de tipo Bibliográfico paso esencial porque incluye un conjunto de fases que abarcan la observación, la indagación, la interpretación, la reflexión y el análisis para obtener bases necesarias para el desarrollo de cualquier estudio, la investigación documental es una técnica que consiste en la selección y recopilación de información por medio de la lectura, crítica de documentos y materiales bibliográficos, de bibliotecas, hemerotecas y centros de documentación e información. En este caso se hicieron consultas a través de medios web consultando tesis, boletines e información importante y necesaria para realizar la investigación. También de tipo experimental ya que tiene un enfoque científico, donde un conjunto de variables se mantienen constantes, mientras que el otro conjunto de variables se miden como sujeto del experimento. La investigación experimental es uno de los métodos de investigación cuantitativa principales.

## **CONCLUSIONES**

El análisis nos brinda datos los cuales nos da una manera fácil de entender los puntos que hay que tener en cuenta para que la organización tenga una información mucho más completa y disponible y así tomar las decisiones correctas. Tener una manera de poder comprender los datos obtenidos en los informes y poderlos plasmar en representaciones visuales y describir conceptos, las mejores oportunidades,

económicas, ambientales, sociales y políticas y ver todo un abanico de correcciones, opciones todo llevado a cabo con el propósito del cuidado de la salud, la seguridad y el medio ambiente.

Teniendo en cuenta las preguntas de investigación planteadas en el trascurso de la investigación, podemos concluir que las empresas no solo deben de generar esfuerzos pensando en los recursos de corto o mediano plazo, dentro de los lineamiento de la creación de personas jurídicas está el de preservar en el tiempo y heredar tu esfuerzo de años, es una mentalidad que las empresas deben cambiar y aunar esfuerzos para ejecutar proyectos y llevar la empresa con enfoque fe sostenibilidad en el futuro.

Logramos entender que una empresa puede ser sostenible y a la vez generar recursos, debido a las exoneraciones propuestas tanto por el gobierno nacional como países a nivel internacional, de igual manera el apoyo a las iniciativas que vayan en pro de la preservación del medio ambiente y la generación de mayor cantidad de metros cuadrados de zona verde por habitante.

Las empresas deben de pensar en ser sostenibles desde el primer momento en que se crea y esto con el buen manejo de un comité de alta gerencia y la retro alimentación de la ejecución de cada uno de los proyectos de la empresa se minimiza la posibilidad de caer en los errores y cada día logra el objetivo de ser sostenibles a nivel empresarial en el tiempo.

Esta empresa nunca se le había realizado un estudio de sostenibilidad, es posible que con los resultados obtenidos, contemple la posibilidad de crear una oficina a cargo de un PMP, que asesore en estos temas, los cuales llevaran a corregir muchos errores en los proceso y a ser más cuidadosos con ítems que pueden generar por acumulo de errores pérdidas incalculables para la empresa.

Los vacíos evidenciados en la investigación constan de la cantidad de elementos que se pueden estudiar en el tema de sostenibilidad ambiental y cabe resaltar que esta es una

investigación preliminar que por el tiempo de trabajo efectivo, no alcanza a cubrir cada uno de los temas tan extensos, pero es el inicio de lo que puede ser la organización de las empresas que piensan en un futuro.

Realizar el seguimiento aplicando los formatos y procedimientos del proyecto de sostenibilidad a cada actividad del cronograma disminuye la incertidumbre para alcanzar con éxito lo programado.

Es importante tener claro la unidad de medida para cada muestra, para desglosarla por días para llegar al tiempo de entrega, y hacerle seguimiento día a día según la unidad de medida y de esta manera con anterioridad saber si se va cumplir con lo pactado en el cronograma, de no ser así el sistema de sostenibilidad le da las herramientas para reforzar y poder cumplir.

## **ANEXOS**

La investigación incluye 5 anexos: Los primero dos correspondientes al área de estudio de sostenibilidad desde el punto de vista económico “Formato control de Concreto” y “Formato control de Excavaciones”, el tercero correspondiente al área de análisis de sostenibilidad social “Formato de inducciones y SST” y el cuarto y quinto formatos correspondientes al área de estudio de la sostenibilidad ambiental “Formato de sonometría” y “formato ICA”

**MEDICIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD EMPRESARIAL DE UNA COMPAÑÍA  
CONSTRUCTORA**

**CARDONA JUAN, CASTAÑO CRISTIAN,  
CRUZ YESID, LONDOÑO LAURA.  
AUTORES**

**CORPORACIÓN UNIVERSITARIA UNITEC  
ESCUELA DE INGENIERÍAS  
ESPECIALIZACIÓN GERENCIA DE PROYECTOS  
BOGOTÁ, D.C., DICIEMBRE 2019**

**MEDICIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD EMPRESARIAL DE UNA COMPAÑÍA  
CONSTRUCTORA**

**SUÁREZ BARÓN MARCO JAVIER  
DIRECTOR**

**CORPORACIÓN UNIVERSITARIA UNITEC  
ESCUELA DE INGENIERÍAS  
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE PROYECTOS  
BOGOTÁ, D.C., DICIEMBRE 2019**

## **DEDICATORIA**

Quiero agradecer primeramente a Dios por permitirme culminar otra etapa dentro de mi proyecto de vida.

Agradecer a mi familia, por su acompañamiento durante todo este proceso.

Agradecer a mis compañeros por el tiempo, la tolerancia y la disposición para que lográramos culminar de manera exitosa este nuevo logro.

Laura Londoño Franco

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradecer a Dios por permitirnos culminar un logro más en nuestras vidas.

Agradecer a nuestros padres por su apoyo incondicional durante todo este proceso

Agradecer al profesional Marco Javier Suárez Barón, tutor de este proyecto de grado por sus aportes, colaboración, compromiso, paciencia y tolerancia para poder llevar a buen término todas las entregas correctamente.

Agradecer a todos lo que de una u otra manera nos acompañaron en este gran logro amigos, compañeros y familiares.

**TABLA DE CONTENIDO.**

<b>RESUMEN</b> .....	12
<b>ABSTRACT</b> .....	13
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	14
<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	17
<b>DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA</b> .....	21
EXTRACCIÓN DEL AGUA SUBTERRÁNEA:.....	21
<b>PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN</b> .....	24
<b>OBJETIVOS</b> .....	25
<b>OBJETIVO GENERAL</b> .....	25
<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b> .....	25
<b>JUSTIFICACIÓN</b> .....	25
<b>MARCO REFERENCIAL</b> .....	28
MARCO TEÓRICO.....	28
ANTECEDENTES DE SOSTENIBILIDAD .....	29
LA ECONOMÍA VERDE.....	29
CLASIFICACIÓN DE LOS RECURSOS.....	30
ENERGÍA.....	30
AIRE.....	32
AGUA.....	32
SUELO.....	33
DEFINICIÓN DE SOSTENIBILIDAD EMPRESARIAL .....	33
EL VALOR DE UNA EMPRESA EN TÉRMINOS SOSTENIBLES .....	34
ESTUDIO SOBRE SOSTENIBILIDAD EMPRESARIAL EN COLOMBIA .....	35
SOSTENIBILIDAD Y DISEÑO.....	37
MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN.....	39
SOSTENIBILIDAD Y PRODUCCIÓN.....	39
SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL .....	43
<b>MARCO CONCEPTUAL</b> .....	58
<b>Energía biogás</b> .....	58
<b>Energía biomasa</b> .....	59
<b>Energía eólica</b> .....	59
<b>Energía geotérmica</b> .....	59
<b>Energía hidráulica</b> .....	59



<b>Energía mareomotriz</b> .....	60
<b>Energía solar</b> .....	60
<b>MARCO LEGAL</b> .....	61
<b>NORMATIVIDAD EN COLOMBIA, SECTOR AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE.</b> .....	61
<b>HIPÓTESIS</b> .....	62
<b>HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN. (HI)</b> .....	62
<b>HIPÓTESIS ALTERNAS. (HA)</b> .....	62
<b>HIPÓTESIS DE NULIDAD. (HN)</b> .....	63
<b>MARCO METODOLÓGICO.</b> .....	64
<b>ANÁLISIS DE DATOS OBTENIDOS Y RESULTADOS.</b> .....	103
<b>ANÁLISIS Y CONTRASTACIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS.</b> .....	106
<b>CONCLUSIONES.</b> .....	108
<b>DISCUSIÓN.</b> .....	110
<b>RECOMENDACIONES.</b> .....	111
<b>REFERENCIAS.</b>	

#### **TABLA DE ILUSTRACIONES.**

Tabla 1 Dimensiones y criterios de sostenibilidad. <a href="http://www.regent.edu/acad/global/publications/real/vol1no3/4-castrillon.pdf">www.regent.edu/acad/global/publications/real/vol1no3/4-castrillon.pdf</a> .....	34
Figura 1 Tipos de pozos de agua. Recuperado de <a href="http://www.pubs.usgs.gov">www.pubs.usgs.gov</a> .....	21
Figura 2 Impactos ambientales en el sector de la construcción. <a href="http://www.construmatica.com/construpedia/Impactos_Ambientales_en_el_Sector_de_la_Construccion">www.construmatica.com/construpedia/Impactos_Ambientales_en_el_Sector_de_la_Construccion</a> .....	27
Figura 3 Sostenibilidad empresarial. <a href="http://www.regent.edu/acad/global/publications/real/vol1no3/4-castrillon.pdf">www.regent.edu/acad/global/publications/real/vol1no3/4-castrillon.pdf</a> .....	33

#### **TEMA**

Sostenibilidad empresarial, enfocado a las empresas constructoras de Colombia.

#### **TITULO**

Medición de la sostenibilidad empresarial de una compañía constructora.

## RESUMEN

Al hablar de sostenibilidad empresarial de una compañía constructora, las personas lo asocian al tema en tendencia del cuidado y preservación del medio ambiente, pero la palabra sostenibilidad empresarial comprende otros aspectos que muchos de los gerentes más experimentados no los tienen en cuenta. Debido a esto se investiga uno de los proyectos más importante de la compañía constructora Javier Londoño siendo específicamente área de estudio el proyecto “Bosque Milagroso”, el cual se comprende de una construcción vertical tipo apartamentos ubicada en la loma del Indio de la ciudad de Medellín – Antioquia.

En este proyecto se analizaron componentes relevantes de la sostenibilidad empresarial desde el análisis de 4 puntos de vista, sostenibilidad económica, sostenibilidad social, sostenibilidad ambiental y sostenibilidad política, con una metodología cuantitativa investigativa, donde se tuvo en cuenta los formatos y procedimientos empleados por la empresa y evidenciando que una compañía tan grande como esta y con más de 30 años en el sector de la construcción no contaba con procesos en alguno de los 4 ítems a evaluar, en donde se le propuso a la compañía formatos y consolidación de procedimientos faltantes.

**Palabras clave:** Sostenibilidad empresarial, sostenibilidad ambiental, sostenibilidad política, sostenibilidad económica, sostenibilidad social.

## **ABSTRACT**

When talking about the business sustainability of a construction company, people associate it with the trend in the care and preservation of the environment, but the word business sustainability includes other aspects that many of the most experienced managers do not take into account. Due to this, one of the most important projects of the construction company Javier Londoño is being investigated, being specifically the study area of the “Miraculous Forest” project, which is comprised of a vertical apartment-type construction located on the hill of the Indio in the city of Medellín - Antioquia.

In this project, relevant components of business sustainability were analyzed from the analysis of 4 points of view, economic sustainability, social sustainability, environmental sustainability and political sustainability, with a quantitative research methodology, which took into account the formats and procedures used by the company and evidencing that a company as large as this one and with more than 30 years in the construction sector did not have processes in any of the 4 items to be evaluated, where formats and consolidation of missing procedures were proposed to the company.

**Keywords:** Business sustainability, environmental sustainability, political sustainability, economic sustainability, social sustainability.

## INTRODUCCIÓN

El siguiente trabajo de investigación tiene como objetivo diseñar y gestionar un método de medición a inversiones y negocios, en especial el de las compañías constructoras dentro del marco de su política de sostenibilidad empresarial a mediano y largo plazo. El término sostenibilidad hace referencia a todos aquellos aspectos que buscan atender las necesidades presentes de una manera consciente sin comprometer las necesidades futuras, desde un punto de vista social, económico y ambiental. Si se asocia la definición de sostenibilidad en términos empresariales se estaría hablando entonces de la manera en que las empresas ejecutan sus actividades y procesos siendo equilibrados económica, social y ambientalmente, es decir, hacen uso de los recursos pero mitigan los impactos asociados y buscan preservarlos a corto y largo plazo. Lo que implica lograr entonces un balance social, ambiental, económico y cultural en los proyectos que se desarrollan, garantizando el respeto por el sitio, eficiencia energética, uso responsable del agua, la selección adecuada de materiales y la generación de espacios sanos para viviendas, trabajo y esparcimiento, racionalizar conservar y mejorar; son los conceptos que están en la base de la construcción sostenible cuya finalidad es minimizar el impacto ambiental, social, económico y cultural. Llegando a ser proyectos regenerativos.

En cuanto a las empresas constructoras la búsqueda de la sostenibilidad se ha basado en el uso de energías limpias, materiales amigables con el planeta, dejar espacios para la naturaleza y manejo de los residuos, entre otros, en términos de sus proyectos. De manera interna a nivel de compañía también han tratado de buscar alternativas para reducir indicadores como las emisiones generadas por sus procesos, uso de recursos como el hídrico,

generación de residuos, mejoramiento de la calidad de vida de sus empleados en cuanto a sus derechos laborales y de seguridad, entre otros.

Se podría decir entonces que la política, hace parte importante en la creación de valor, que consta de principios y lineamientos que enmarcan las innovaciones a la estructura de la empresa y su contribución en el desarrollo social y la conservación ambiental.

Es por ello que se analizarán los diferentes aspectos actuantes en el tema de sostenibilidad y desarrollo como lo son la evaluación internacional de la brecha propuesta entre Desarrollo y Sostenibilidad, ajustándolo al modelo de desarrollo nacional y de esta manera comparando la efectividad de la reglamentación y el trabajo que se viene realizando por las empresas Constructoras a nivel nacional, con respecto a las empresas Constructoras a nivel internacional (Portafolio 2015), (CEPAL 2016).

Se pretende con ello concientizar a las empresas constructoras de que se puede ser rentable y sostenible y que aparte de poderse, se debe tener claro una frase de Al Gore, la cual menciona “Sin planeta no hay economía que valga”, donde nos da a conocer que el problema del cambio climático y de otros agentes actuantes en contra de la preservación de los ecosistemas vivos, es un problema que se debe afrontar todo y que de nada vale tener un músculo financiero fortalecido si se tiene un país destruido por nuestras propias decisiones (UNIDAS 2015).

De igual manera se quiere plantear las diferentes ventajas a nivel Nacional con las que cuentan las empresas que acogen un modelo de RSC (Responsabilidad Social Corporativa), logrando así continuar generando conciencia y demostrando que no es necesario un músculo

financiero muy grande para poder acoger este modelo RSC, lo cual de manera clara indica que el equilibrio entre la economía y el cuidado del medio ambiente es a lo que se refiere en específico la palabra sostenibilidad empresarial(Guzman 2017).

Las empresas en Colombia cuentan con muchas ventajas si quieren entrar en el mercado de las energías limpias y de la construcción sostenible, la cual cuenta con la implementación empresarial de manera decidida y responsable, dando a conocer en esta investigación cuales son las ventajas establecidas para empresas que deseen emprender de manera responsable con el ambiente (Gomez 2016).

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La sostenibilidad es fundamental en el mundo. A medida que avanzamos como sociedad tenemos que poner el foco en tener un crecimiento sostenible para, de esta forma, poder garantizar que la igualdad y la prosperidad se hagan visibles y palpables en todos los lugares del mundo (Asturias 2108).

La globalización de los negocios ocurrida en las últimas décadas ha vuelto a algunas empresas más poderosas que algunos gobiernos nacionales facilitando a las compañías explotar mano de obra barata, explotar recursos naturales y dañar gravemente el entorno natural, la salud humana y la biodiversidad mediante la polución. Lo han hecho y lo siguen haciendo. Sin embargo, las cosas están cambiando (A.Adams, 2015).

Reducir costos mediante la explotación de mano de obra y la contaminación ambiental, en lugar de llevar al éxito económico, ha dañado a gigantes corporativos(A.Adams 2015).

Una empresa que quiera moverse hacia la sostenibilidad debe comenzar con un compromiso de la alta Dirección que deberá asumir determinados valores. Todas las actividades de la empresa respetarán las pautas marcadas por dichos valores. Para dar el paso hacia la sostenibilidad tiene que tener una base sólida, ya que hacia lo que nos encaminamos es un proceso de diferenciación y distinción (Rojas 2012).

El factor humano y el medioambiente, son dos elementos que soportan las actividades que una organización realiza, y por lo tanto, convertirse en una empresa sostenible no solo es una forma de invertir en el futuro de las siguientes generaciones, sino un medio para alcanzar mayor permanencia en el mercado y con una rentabilidad superior (Sicard 2017).

Entre los principales obstáculos internos para las actividades y el crecimiento de las empresas pueden enumerarse la falta de competencias de gestión, una información y un conocimiento de los mercados y las finanzas limitados, la falta de sensibilización sobre el valor de los servicios de apoyo a las empresas, el uso de tecnologías obsoletas, o una falta de prácticas responsables en el lugar de trabajo que produce un bajo nivel de productividad (OIT 2014).

Empresas, gobiernos, sociedad civil y organismos multilaterales han impulsado el desarrollo sostenible durante estos años ante los escépticos que consideran que el valor de las empresas sigue estando en maximizar el beneficio de las mismas y no en los intangibles, y en atender las demandas de los grupos de interés; que no creen en la ética como pilar de cualquier organización y en el buen gobierno como la guía para perdurar; que siguen sin ver los problemas que causa el cambio climático y que no consideran a las personas como la base de cualquier organización(Pina 2018) (Gomez, 2016).

El 90% de nuestras vidas pasamos bajo techo donde se dan síndromes definidos por el organismo mundial de la salud “síndrome edificio enfermo” son enfermedades generadas dentro de espacios construidos, no hay circulación de aire fresco ya sea a través de métodos naturales o ventilación mecánica. Una persona enferma en estos lugares cerrados contagia fácilmente a otra, por ende, hay que generar espacios saludables(Gomez, 2016).

Cuando se tiene luz natural y buena ventilación natural, se produce algo llamado como el ciclo circadiano de absorción del conocimiento, es decir, nuestro cuerpo está acostumbrado a diferentes temperaturas de luz a lo largo del día, no es igual estar con una luz del mismo



color a la misma temperatura; no es lo mismo respirar aire reciclado en un espacio confinado a respirar aire fresco y renovado. La finalidad es entonces reducir el estrés y aumentar la felicidad de aquellos que disfrutan de tales espacios, y por ende se busca también en términos empresariales reducir el costo de la edificación en un % considerable contra las edificaciones convencionales(Asturias, 2108).

En las empresas constructoras que es la base de desarrollo de ésta investigación, se ha evidenciado que casi todas las actividades que se realizan impactan en el medio ambiente, por ende la construcción de vías y edificios no escapa de esta responsabilidad(UCR, 2018).

Incluso, la Unep (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente) dice que durante este proceso de construcción, hay emisiones de gases efecto invernadero, y que a nivel mundial se calcula que representen una carga del 40 por ciento de estos, lo que conlleva al cambio climático, la pérdida de diversidad biológica y disminución de las reservas de agua dulce (EPM 2018)

Si se habla del estado actual del mercado no es muy común fomentar el uso de los materiales locales, los cuales podrían activar la economía, reducir el costo asociado al transporte y con ellos los efectos de gas invernadero generados por el mismo debido a las largas distancias.

Muchas empresas se concentran en encontrar materiales de bajo costo dejando a un lado los materiales fabricados con materiales reciclables ya que su costo en un principio se muestra elevado, por ello no hacen un seguimiento y/o una proyección a estos materiales en donde a largo plazo puede generar un costo menor al del material tradicional(UCR 2018).

No solo se puede hablar de materiales de construcción y dejar de un lado los insumos esenciales para poder llevar a cabo una actividad de manera responsable y de calidad, con esto me refiero a el uso del agua que es un recurso natural renovable y esencial, también impacta negativamente en éste tipo de proyectos de construcción, ya que no se establecen procesos que recuperen y mitiguen, es por esto que raramente es entendido y apreciado. Adicional a ello el agua subterránea constituye un recurso del subsuelo que brinda oportunidades de desarrollo a la sociedad, además de ser una alternativa para consumo humano en las zonas con demanda de agua potable y útil para llevar a cabo proyectos agroindustriales, mineros y de hidrocarburos. El agua subterránea representa más del 30% de las reservas de agua dulce del planeta. En proyectos de construcción se encuentran cimentaciones a grandes profundidades en donde se encuentran con aguas subterráneas o llamadas también nivel freático, viéndose como un obstáculo, retraso o sobre costo en los proyectos ya que con la presencia de agua los diseños cambian sus especificaciones y para trabajar en esas profundidades debe de ser evacuada (Bogota 2018).

La recolección de aguas pluviales maximiza la recolección de la abundante precipitación pluvial que muchos en el mundo disfrutan, pero eso no es nada nuevo. De hecho, la recolección de aguas pluviales permitió a pueblos antiguos sobrevivir. Esta técnica ha estado en práctica durante al menos 8.000 años en regiones del Sur de Asia hasta el Oriente Medio y en la Europa romana. Estas prácticas se han abandonado en lugares donde el servicio de agua potable tiene una amplia cobertura, donde esta agua es mayormente utilizada irrigación de jardines, en los baños y lavar vehículos entre otros; es donde estas prácticas que ayudó a grandes civilizaciones a evolucionar se debe de volver a implementar (Sciences 2017).

## DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.

### EXTRACCIÓN DEL AGUA SUBTERRÁNEA:

Existen muchas formas para la extracción de aguas subterráneas como se muestra en la figura 1 (cavando, incado, perforando), muchas de estas son implementadas en las construcciones como único objetivo la ejecución de las cimentaciones, desaprovechando la oportunidad de utilizar este recurso hídrico (Ramirez 2017).

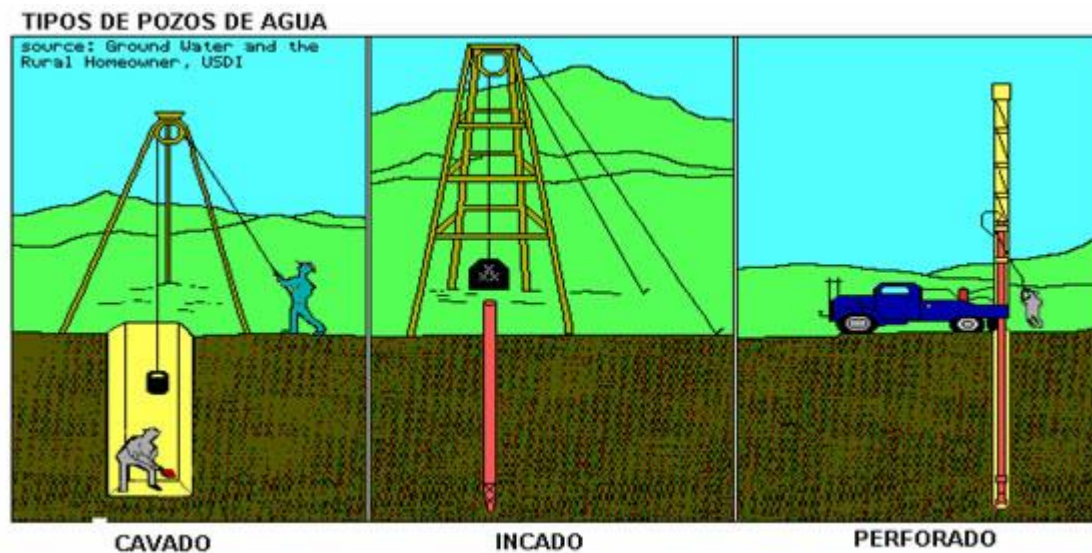


Figura 1 Tipos de pozos de agua. Recuperado de [www.pubs.usgs.gov](http://www.pubs.usgs.gov)

La construcción sustentable representa una manera radicalmente diferente de pensar: requiere de una forma de pensamiento que va mucho más allá de la disciplina de una ciencia exacta. Requiere de una combinación de experiencia en arquitectura, ingeniería y construcción adquirida al paso de los siglos, con la exploración innovadora de nuevos enfoques a fin de satisfacer las demandas de generaciones futuras. La construcción

sustentable fusiona la experiencia con el afán de explorar nuevos horizontes(EPM 2017), (HOLCIM).

En Colombia se ha logrado concientizar a varias empresas, las cuales ya cuentan con el Certificado Estadounidense de Liderazgo en Energía y Diseño Ambiental (Leed), el cual ha tenido un impacto positivo desde su primera experiencia en el 2010 hasta la fecha, se debe tener en cuenta que las empresas grandes son las únicas que están accediendo a este certificado, por lo tanto las empresas pequeñas o medianas que son más del 90% en el país no están accediendo al mismo(MINAMBIENTE 2018).

También si hablamos de sostenibilidad ambiental por parte de las empresas constructoras tenemos que tocar un tema de suma importancia como lo es el uso de energías renovables o limpias, lo cual es a lo que se le está apostando a nivel Mundial y donde las cifras lo demuestran: la tendencia en consumo energético que éstas producen aumentará en 37% a 2030 y en cuanto a las edificaciones, se ha identificado que estas generan 35% del consumo energético global y son responsables del 15% de las emisiones de gases efecto invernadero a nivel global. Kristtian Rada, líder del Programa Ciudades y Negocios Sostenibles para América Latina de IFC, destacó la importancia de promover la construcción sostenible en Colombia y dijo que “las medidas establecidas por el gobierno tendrán efectos positivos sobre el medioambiente y la calidad de vida de los ciudadanos. Incorporar diferentes medidas de ahorro en energía y agua permite, como estrategia de país, mitigar el impacto del cambio climático. Esto a su vez es una contribución adicional para lograr las metas de Colombia respecto a la reducción de las emisiones de carbono hacia el año 2020”(DINERO 2016).

## ENERGÍAS RENOVABLES UN RETO

El cambio climático ha hecho que los gobiernos y las empresas miren hacia la conservación del medio ambiente y de cómo lograr un equilibrio entre el desarrollo de las grandes ciudades y la conservación del medio ambiente.

## **PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN**

1. Una empresa constructora es posible que sea competitiva siendo sostenible?
2. Es posible lograr un balance entre productividad de los recursos y de capital siendo una compañía constructora sostenible?
3. Por qué los sectores económicos y los poderes del estado representados en las ramas del poder, no han empezado a aunar esfuerzos para hacer de la sostenibilidad empresarial prioridad de implementación?
4. Es posible ejecutar construcciones sostenibles que no afecte el presupuesto y mejoren los tiempos de entrega?
5. Pregunta base para identificar el planteamiento del problema: por qué debe ser sostenible una empresa constructora?

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

Diseñar un modelo para la medición de la sostenibilidad en una empresa constructora.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- i. Identificar los factores e indicadores sociales, ambientales, políticos, económicos y sectoriales en una empresa constructora.
- ii. Analizar el impacto ambiental, social, político, económico y sectorial de la implementación de una política empresarial sostenible propuesta bajo estándares nacionales
- iii. Identificar qué tecnologías limpias se pueden implementar en una empresa constructora.
- iv. Analizar las diferentes políticas de estado, teniendo en cuenta su jerarquía normativa, entiéndase como Ley, Decreto, Resolución, Circular, Etc... con coherencia en el sentido del tema estudiado.
- v. Identificar proyectos que hayan implementado dentro de sus políticas de construcción el indicador sostenible y realizar una comparación con una obra convencional, con el fin de comparar recursos y tiempo de entrega.

## **JUSTIFICACIÓN**

El presente trabajo de investigación se enfocará en diseñar un modelo para medir la sostenibilidad empresarial de una compañía constructora, con el fin de identificar los

impactos ambientales, sociales, políticos, económicos y sectoriales, de manera que cualquier empresa constructora replantee su funcionamiento, enfocándose en implementar tecnologías que se adecuen a tendencias más conscientes con el ambiente y no impacten de manera negativa con el estilo de vida a la población. La tendencia mundial está encaminada a cuidar y conservar los recursos, a mejorar el funcionamiento y ejecución de una actividad, a ofrecer métodos y procesos que más allá de ofrecer productos o servicios, únicamente basados en costos, tengan un valor agregado en especial en la disminución asociada a un impacto. En el tema de la construcción desde el punto de vista de la sostenibilidad todo su proceso impacta negativamente desde el aspecto ambiental hasta la social, debido a que elementos como el uso de los materiales, en los residuos generados, esto desde la parte ambiental, en cuanto a lo social en aspectos como el ruido, y así mismo para otras etapas. Las empresas más importantes del mundo, están creando un departamento encargado únicamente del tema de sostenibilidad, estableciendo indicadores que le permitan evidenciar que procesos deben mejorarse para cumplir con todo aquello que el público está exigiendo y con ello tener un mejor desarrollo de la empresa. Es por ello que la finalidad de este trabajo es obtener indicadores que permitan medir la sostenibilidad desde los diferentes ámbitos, de manera que guíen a la empresa en éste caso del sector de la construcción sea cual sea su especialidad, como se encuentra en términos de sostenibilidad, permitiéndole establecer un plan de mejora que adecue ya sea un proceso o una acción para mejorar sus servicios o productos ante un cliente cada vez más exigente.

Un ejemplo de cómo impacta el sector de la construcción en temas sostenibles, es el de construir una vivienda donde se necesita más de 2 ton de materias primas por cada metro cuadrado de casa, que se construye, la cantidad de energía que tiene que ver a la creación de los materiales que integran una vivienda puede subir, aproximándose, a un tercio del



gastoenergético de una familia durante un periodo de 50 años, la creación de residuos de demolición y construcción supera 1 ton anual / habitante. En la figura 2 se muestran algunos procesos y los impactos ambientales asociados al sector de la construcción.

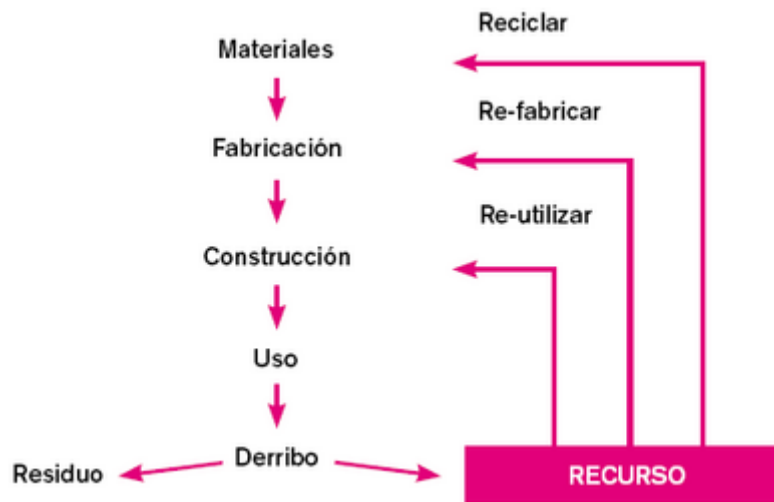


Figura 2 Impactos ambientales en el sector de la construcción. [www.construmatica.com/construpedia/Impactos\\_Ambientales\\_en\\_el\\_Sector\\_de\\_la\\_Construccion](http://www.construmatica.com/construpedia/Impactos_Ambientales_en_el_Sector_de_la_Construccion)

Otra razón que impulso este proyecto fue la propuesta de sostenibilidad generada por la comisión mundial del medio ambiente y desarrollo de las naciones unidas en 1987 y publicado en un documento llamado como el informe de Brundtland.

Esto requiere un reforzamiento de de las actividades y que esto a su vez frene las situaciones que degradan la calidad del medio ambiente este programa llevaría anexo una capacitación de grupos organizados para que impulsen el mejoramiento de los procesos para que sean ecológicamente eficientes y sustentables(Bravo 2000).

Teniendo en cuenta lo anteriormente mencionado, los principales beneficiados a nuestro parecer son las diferentes empresas que tomen la iniciativa de comenzar a pensar en la

iniciativa de ver su empresa como un pilar de creación de sostenibilidad, tanto ambiental como empresarial, lo cual hemos venido demostrando que van ligadas una con la otra.

Y que muestra que las empresas que adopten el modelo en sus políticas tienen la posibilidad de prevalecer en el futuro y con menos posibilidades de quedarse rezagado en los modelos antiguos y perder vigencia que los llevara a un inminente quiebre.

De manera indirecta, se verá beneficiada la población mundial en general, ya que la parte de sostenibilidad ambiental, es un tema de carácter mundial, teniendo en cuenta que el cuidado y la preservación de este es responsabilidad de todos.

Y la implementación de este modelo nos beneficia a todos en general, ya que se verían disminuidos muchos indicadores ambientalmente negativos.

## **MARCO REFERENCIAL**

### MARCO TEÓRICO

En primer lugar, se debe entender la historia de la sostenibilidad, luego se abordará la inversión social responsable, también se resaltaré el enfoque de la economía verde que es una de las consecuencias de la progresiva incorporación de gestión verde en las organizaciones.

El concepto de sostenibilidad es complejo y multidimensional y no se podrá resolver con una sola decisión administrativa de la corporación.

Es factible realizar una revisión de índices bursátiles que tengan relación con la sostenibilidad y la realización de reportes(Castillón 2014).

## ANTECEDENTES DE SOSTENIBILIDAD

La revisión bibliográfica muestra que el origen de la preocupación oficial sobre la sostenibilidad se ubica en la primera conferencia mundial sobre el medio ambiente realizada en Estocolmo, organizada por la ONU en 1972. El mismo año se crea este proyecto de las naciones unidas para mejorar y favorecer el medio ambiente (PNUMA). En el año 1976 se definen en Francia, las directrices para empresas multinacionales por parte de la Organización para la Cooperación Económica y Organización para la Cooperación (OCDE). En la década de los 80, cinco eventos muestran la preocupación del mundo sobre este importante tema global; para el año 1985, se desarrolla el congreso de Viena para protección de la capa de ozono; en 1987 se firma el protocolo de Montreal de la convención de Viena, en el que se establecen límites para la emisión de gases destructores de la capa de ozono. Este mismo año en Ginebra, se reúne la comunidad mundial para el medio ambiente y el desarrollo de la ONU donde se instituye el informe Brundtland, el cual propone medios prácticos para revertir problemas ambientales.

## LA ECONOMÍA VERDE

La economía verde hace parte fundamental ya que nos ofrece un enfoque con dos caminos, el primero es la utilización de productos ecológicos, bajo la idea de “lo verde vende” y donde se plantea que la imagen de la empresa es muy importante.

El otro enfoque es que el desarrollo sostenible en términos prácticos, en donde la sostenibilidad y en consecuencia la economía depende principalmente del consumo de los recursos, estos son unos de los beneficios obtenidos.

- i. La reducción de los residuos generados en la producción, incorporando el reciclaje interno y las tecnologías limpias.
- ii. La disminución de las cantidades de energía utilizadas en la producción.
- iii. La incorporación de nuevas fuentes de energía en la organización.

## CLASIFICACIÓN DE LOS RECURSOS

Por lo general algunos recursos se separan en renovables y en no renovables. dado que, cuando hablamos a la energía que nos llega por medio del sol, nos referimos a un recurso renovable, que es igual hablar que “no se agota”, mientras que cuando hablamos al petróleo o a otros combustibles fósiles estamos haciendo referencia a recursos no renovables, pues sus presencias son limitadas y su creación depende de un proceso natural que requiere millones de años.

## ENERGÍA.

La generación de energía está muy ligada al procedimiento económico de cualquier país, y es exactamente la necesidad de este recurso lo que muestra el debate más fuerte y riguroso de la sociedad actual.

La problemática se concentra en 2 partes básicas:

En la problemática de generar la energía necesaria que permita seguir con el modelo industrial actual y a su vez seguir el nivel de comodidad al que estamos acostumbrados (aire acondicionado, viviendas con calefacción, aparatos electrodomésticos varios, ordenadores, TV, microondas, como videojuegos, teléfonos móviles, etc.).

En la complicación ambiental asociada a la creación energética. No se debe olvidar que la fuente fundamental de generación energética de nuestro país tiene su inicio en los procesos de combustión de recursos no renovables (gas natural, petróleo y carbón), que crean emisiones de CO<sub>2</sub> y generan el calentamiento nocivo global del planeta, también conocido como efecto invernadero.

## **LAS ENERGÍAS LIMPIAS**

Las energías limpias se caracterizan por su sistema de producción que excluye todo tipo de contaminación y elimina de todos los residuos peligrosos para el planeta. Es decir, las energías limpias no producen residuos en ninguna de sus fases de obtención, podríamos decir que son aquellas que respetan el medio ambiente. Actualmente, este tipo de energía está en auge y en pleno desarrollo debido a la crisis de fuentes de energía agotables (como el gas o el petróleo) que además son altamente contaminantes y que afectan negativamente el medio ambiente. Las energías limpias provienen de fuentes naturales como el viento, el agua o el sol.

¿Qué tipos de energías limpias existen?

Existen diferentes tipos de energía limpias, éstas provienen de fuentes naturales como el sol, el viento o el agua. En función del impacto en el medio ambiente, en este momento se utiliza en el mundo energías contaminantes y no contaminantes ejemplo de energías no contaminantes son los siguientes(MINENERGIA 2019):

## AIRE

Las emisiones al aire por los distintos focos emisores de contaminación pueden modificar su equilibrio hasta el punto de dañar la estabilidad del medio y la salud de todos los seres. Estos focos pueden contaminar por el hecho de añadir determinados gases en la atmósfera y descomponer otros, incrementar el índice de partículas en suspensión (polvo) y de los compuestos orgánicos volátiles (COV), o bien incrementar significativamente los niveles acústicos del medio y deteriorar la calidad ambiental del territorio.

## AGUA

Las emisiones al agua en las obras suelen estar provocadas por las funciones de limpieza y por los vertidos de productos peligrosos en sanitarios, desagües o en el suelo.

El agua residual de la red de saneamiento de las ciudades va a parar a las depuradoras, y de ellas al mar, incluyendo al riego de cultivos cuyos frutos anteriormente consumiremos directamente, o indirectamente a través de la ingestión de lácteos, pescados y carne de animales que se alimentan de ellos o que nadan en aguas cada vez más contaminadas.

Cuantas más impurezas lleve el agua, más difícil resultará ejecutar las tareas de depuración y, mantener el equilibrio del planeta.

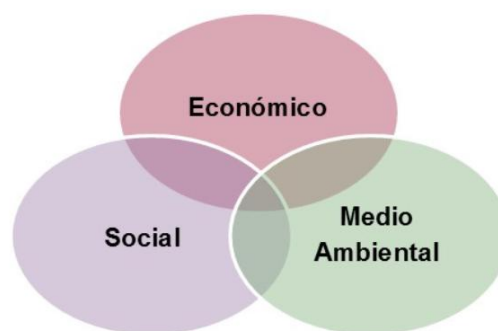
## SUELO

El suelo como recurso no renovable a corto y medio plazo que se caracteriza por una gran vulnerabilidad.

La emisión de partículas contaminantes al suelo (aguas de limpieza, vertidos de combustibles y productos peligrosos, etc.) puede desordenar su orden natural como consecuencia de la disminución o aniquilación de la capacidad de regeneración de vegetación, y como consecuencia de la filtración de las partículas contaminantes hasta las aguas freáticas que alimentan nuestros depósitos de agua potable o redes de riego.

## DEFINICIÓN DE SOSTENIBILIDAD EMPRESARIAL

En la figura 3, se puede evidenciar los temas más relevantes cuando se habla en términos de sostenibilidad empresarial, que incluyen aspectos desde lo económico, lo social hasta lo medio ambiental, permitiendo analizar la sostenibilidad empresarial desde todos los ámbitos de una empresa.



*Figura 3 Sostenibilidad empresarial.*  
[www.regent.edu/acad/global/publications/real/vol1no3/4-castrillon.pdf](http://www.regent.edu/acad/global/publications/real/vol1no3/4-castrillon.pdf)

Los estudios definen los criterios y las dimensiones a tener en cuenta para tener un óptimo desarrollo sostenible, en la Tabla 1 se pueden apreciar.

No.	Campo	Acciones
1	Económico	Asunción de códigos de buen gobierno.
		Transparencia y cumplimiento de la legislación.
		Identificar y gestionar riesgos del negocio.
		Identificar y gestionar riesgos del proceso.
		Identificar y gestionar riesgos del sector.
2	Medioambiental	Gestión del ambiente.
		Desarrollo de eco-eficiencia.
		Desarrollo de la información medioambiental.
3	Social	Filantropía y prestación de acciones sociales para el desarrollo de país y colectivo.
		Que tengan información de los resultados en gestión humana, en el nivel individual y de equipo.
		Que informen de los resultados en el campo social.

*Tabla 1 Dimensiones y criterios de sostenibilidad. [www.regent.edu/acad/global/publications/real/vol1no3/4-castrillon.pdf](http://www.regent.edu/acad/global/publications/real/vol1no3/4-castrillon.pdf)*

De estas revisiones surgen los conceptos de la sostenibilidad y definir a las empresas que deben crear valor de estrategias y prácticas para avanzar de manera apropiada hacia un mundo sostenible. La cual puede definirse como una organización que contribuye con un desarrollo sostenible, como una condición cualitativa de la condición humana donde abarca todo el sistema socio-ecológico

#### EL VALOR DE UNA EMPRESA EN TÉRMINOS SOSTENIBLES

Para definir el valor de una empresa se daba por el seguimiento al desempeño del mercado de capitales y a sus activos tangibles. Por ejemplo en 1975, el 83% del valor de una empresa correspondía a sus activos tangibles y sólo el 17% del valor correspondía a sus activos intangibles. En cambio, hoy en día, el valor de una empresa se mide en un 84% por el valor de sus intangibles (GESTION 2018).

Es así que para conocer el valor real de una empresa al largo plazo, no es suficiente con medir indicadores financieros, sino que es importante reconocer el uso de otros indicadores que midan la reputación, la marca, el desempeño social y ambiental a través de los



mecanismos del mercado, exigiendo que las empresas proporcionen una mayor transparencia en torno a este tema. Los tomadores de decisiones (accionistas e inversionistas) están utilizando esta información para proteger, aumentar o crear valor, pero para esto es necesario que la información divulgada sea confiable, y que responda a los impactos económicos, sociales y ambientales realmente relevantes de las empresas

Es en este contexto, donde los Reportes de Sostenibilidad cobran mayor relevancia ya que son una herramienta de gestión que permite a las empresas medir, comunicar y ser transparentes ante sus grupos de interés, sobre su gestión integrada en términos económicos, sociales y ambientales (Patrón, 2018).

## ESTUDIO SOBRE SOSTENIBILIDAD EMPRESARIAL EN COLOMBIA

Una verdadera transformación está teniendo la actividad edificadora en Colombia gracias a la construcción sostenible, la cual trae grandes beneficios para la calidad de vida de las personas, por eso cada vez son más empresas las que quieren seguir por esta senda.

La sostenibilidad en la construcción empezó en el país con las edificaciones comerciales y poco a poco se ha extendido a diferentes segmentos como el residencial.

En aras de impulsar este tipo de desarrollos, Camacol lidera este cambio a través de la certificación EDGE (Excellence in Design for Greater Efficiencies). A la fecha, más de 400 mil metros cuadrados de 32 proyectos de construcción se encuentran en proceso de obtener su certificación.

Dicha certificación tiene en cuenta el ahorro, un sistema de modelación para verificar el cumplimiento del estándar y un proceso de auditoría y certificación de diseño y construcción de nuevas edificaciones destinadas a vivienda, oficinas, hospitales, comercio y hoteles.

Para las directivas de Colliers internacional Colombia, si bien las construcciones sostenibles llaman la atención de muchos inversionistas y constructores, aún no se les ha dado la suficiente importancia y por eso el sistema convencional aún prevalece.

En general, el mayor impacto económico de este tipo de construcciones se focaliza en el nivel de ahorro por gasto administrativo de la propiedad (aproximadamente un 20%), lo cual es fundamental aunque este beneficio no favorece directamente a las constructoras (Dinero 2018).

A medida que los factores de sustentabilidad capturan el interés de los compradores y se convierten en parte de sus intereses a la hora de comprar, aumentan los proyectos que tienen en cuenta estas condiciones.

Por su parte, el presidente de la Sociedad Colombiana de Ingenieros, Argelino Durán Ariza, dijo que en este campo hace falta articulación técnica y normativa. Todas las iniciativas que se han dado en este tema en obras de infraestructura, en su opinión, pueden considerarse aisladas y de cierta forma reactivas, en especial, porque el país empezó a mirar el tema con seriedad después del Fenómeno de la Niña del año 2010.

Ricardo Mora Ramírez, gerente de Planeación Estratégica de CNK Consultores, señaló que actualmente está tomando gran interés la construcción de viviendas bioclimáticas como el proyecto Marankal, que se realiza en Bogotá.

En el país, como afirmó, se avanza en este tipo de construcciones porque son una alternativa sustentable que se alinea con la tendencia mundial y porque los compradores pueden decidirse más por este tipo de alternativas debido a los ahorros que genera.

Esta preferencia está impulsando a que los inversionistas realicen proyectos con estas características porque, entre otras, tienen mayores ventajas en materia de comercialización.

El diseño bioclimático, explica Mora Ramírez, tiene en cuenta las condiciones como el sol, la vegetación, la lluvia y los vientos, y a partir de allí se definen los elementos estructurales y arquitectónicos que se deben utilizar para hacer que el edificio tenga un comportamiento más eficiente (Jimenez 2018).

## SOSTENIBILIDAD Y DISEÑO

En correlación a las herramientas de diseño en favor de la sostenibilidad, es propio hablar de la arquitectura bioclimática. Ésta “une las consideraciones de eficiencia en el uso y la energía, genera edificios sanos, emplea materiales ecológicos y considera la sensibilidad estética que emocione, inspire y afirme. Es la que diseña para alcanzar las condiciones para el bien humano en el interior, incrementando visiblemente la calidad de vida” (International Union of Architects, IUA y American Institute of Architects, AIA). De acuerdo con lo anterior, el diseño bajo consideraciones bioclimáticas es una herramienta importante en el propósito de concebir proyectos que propugnen por el uso eficiente de los recursos, aprovechando las

consideraciones del entorno con el objetivo de disminuir el consumo energético. Para ello, deben tenerse en cuenta aspectos como el emplazamiento, ya que la ubicación define las condiciones climáticas a las que la casa tiene que adaptarse, de manera que se propicie un aprovechamiento máximo de la energía solar y de la ventilación natural con la finalidad de que sirvan como herramienta de regulación interior y de confort.

Se puede encontrar casos, dignos de mención, de diseños concebidos bajo parámetros bioclimáticos. En el ámbito internacional, se destacan proyectos como el HandmadeSchool en Bangladesh, el Edificio HSBC en México, el edificio jardín ACROS en Japón, Viviendas R4HOUSE. En Colombia, proyectos como el Orquideorama y la adecuación de la Biblioteca Pública Piloto en Medellín, la urbanización La Aldea en La Estrella, la ciudadela ecológica Nashira en el Valle del Cauca, el Colegio San José y el proyecto de recuperación del centro histórico de Barranquilla y el Pueblito Acuarela en Santander son exponentes de la aplicación de conceptos bioclimáticos.

Este tipo de diseños, al aumentar la eficiencia en el uso de los recursos, ayuda a menguar los altos índices de consumo energético y de explotación de los recursos naturales, avanzando bajo la premisa que los recursos no son ilimitados. Frente a esto, es fundamental mencionar que la industria de la construcción es un sector que consume, casi exclusivamente, un tipo de materiales que pertenecen a la categoría de recursos no renovables: los materiales pétreos. La extracción masiva de estos materiales, así como los procesos de fabricación en que éstos intervienen, acarrea un deterioro del medio ambiente, ya que la extracción va ligada a una modificación del entorno y los procesos de fabricación demandan grandes cantidades de energía y generan gases efecto invernadero.

## MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Metodologías enfocadas al mejorar de las características ambientales de los materiales han sido ejecutadas en los últimos años por el mundo. Una de ellas, Ciclo de Vida de un material (ACV), es la definición y delimitación del sistema, la cuantificación de la entrada y salida de materia y energía, que generan impacto en el medio ambiente y la evaluación de dichos impactos. Asimismo, realiza la interpretación donde se hacen las conclusiones y las recomendaciones acerca de las fases del producto donde el impacto ambiental es más crítico y, por tanto, que puntos del sistema son susceptibles a mejorarse.

Es así como para alcanzar que un material sea realmente sostenible, se debe tener en cuenta cada uno de los procesos por los que pasa, desde la extracción de la materia prima, el transporte requerido en cada etapa, los procesos de transformación de la materia, la forma de uso del material, su disposición luego de terminar su vida útil, su capacidad de ser reciclado o reutilizado, entre otros. Actualmente se están empleando desechos y subproductos industriales como materia prima alternativa en los procesos de fabricación, con la finalidad de obtener materiales más favorables y positivos con el ambiente, ayudando a la vez a la valorización y eliminación de los desechos. De la misma manera, se ha retomado la implementación de materiales viejos y del entorno, como la tierra, las fibras naturales y la guadua, siendo estos procesados, en varios casos, con otros materiales que aportan a mejorar sus propiedades mecánicas y a la estandarización de sus procesos de fabricación del producto final, superando así la oferta de materiales de construcción, desde el punto de vista ambiental.

## SOSTENIBILIDAD Y PRODUCCIÓN

En términos de producción, la sostenibilidad aún no se afirma de manera extensiva en la construcción mundial. Para diciembre de 2008, sólo 10 proyectos de los más de 4000 que se encuentran siguiendo las instrucciones del Mecanismo de Desarrollo Limpio de la Secretaría

de la Convención sobre el Cambio Climático de las Naciones Unidas, estaban relacionados con la eficiencia energética en las obras, de los cuales sólo uno estaba creando créditos de Reducción Certificada de Emisiones. Esto es clara evidencia de que los mecanismos empleados no están teniendo el efecto que se espera en la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero asociados a la construcción (UNEP, 2009).

A pesar de que, desde finales de la década de los 80, las políticas direccionadas al control de la contaminación ambiental, se han formulado con un enfoque preventivo, cambiando de un pensamiento que, en sus bases, propugnaba por responder la inquietud de qué hacer con los residuos, hacia uno nuevo que plantea la propuesta, cómo no generar residuos. Es precisamente bajo esta línea de pensamiento, que encontramos filosofías como Producción Más Limpia y Lean Construction. Producción Más Limpia es un acercamiento preventivo a la gestión ambiental, teniendo como idea básica “reducir al mínimo o eliminar los residuos y emisiones en la fuente en vez de tratarlos después de que se hayan generado” (IVAM, EnvironmentalResearch). Tiene su nacimiento en la conciencia de que incrementar la eficiencia productiva demanda que se haga un óptimo uso de materias primas, como el agua y la energía, de manera que pueda generar la misma cantidad de productos con menos cantidad de insumos. Se obtienen dos logros: por un lado, se disminuye el costo unitario de producción e igualmente se reduce la cantidad de desechos generada. Se consigue así disminuir el costo de manejo de residuos y el golpe al medioambiental, de tal manera que lograr un incremento en la eficiencia productiva, se traduce en beneficios económicos y ambientales simultáneos. Lean Construction es una filosofía que busca adaptar y aplicar los principios de producción desarrollados por la compañía Toyota, al campo de la ingeniería y la construcción. Estos principios están enfocados en la reducción de los siete tipos de desperdicio: sobreproducción, tiempo de espera, transporte, exceso de procesado, inventario, movimiento y defectos, en un proceso fabril, de manera que su finalidad es optimizar los procesos de operación de

cualquier industria, esto debido a que, como consecuencia de la eliminación del desperdicio, mejora la calidad, y se obtiene una reducción de tiempo y costo de producción. En el contexto colombiano, puede apreciarse el proceso de puesta en práctica de la filosofía Lean Construction en algunas empresas constructoras, apoyadas en gran parte en los avances realizados en este campo por la academia, como es el caso de la universidad EAFIT (Harlem, 2012).

### **Clases y ejemplos de KPI o indicadores de sostenibilidad**

¿Cuáles son los parámetros para medir la sostenibilidad de las empresas? No existe una lista cerrada de indicadores ambientales, pues cada compañía tendrá que adaptarlos a sus necesidades y expectativas.

Sin embargo, la norma ISO 14031, establece dos categorías principales de ejemplos de KPI o indicadores:

Indicadores de Comportamiento Ambiental. Aportan datos sobre el comportamiento de la organización en relación con el medio ambiente y se centran en analizar las acciones e iniciativas de la compañía. Dentro de estos, se puede distinguir, a su vez, entre:

- i. Indicadores de Gestión Ambiental: focalizados en las medidas concretas implementadas por la empresa para mejorar su gestión ambiental. Algunos ejemplos de KPI o indicadores de este grupo sería el número de horas en cursos de concienciación respecto al número de horas trabajadas, el grado de cumplimiento de la normativa o la evaluación de los proveedores.

- ii. **Indicadores de Comportamiento Operacional:** estudian el impacto ambiental generado por la empresa durante sus operaciones, como las emisiones de CO<sub>2</sub>, la contaminación acústica, el porcentaje de material reciclado empleado...

**Indicadores de Situación Ambiental.** En este caso, el objetivo es obtener información sobre la calidad del entorno ambiental de la organización, como la calidad del aire o el aumento de los niveles de contaminación atmosférica, y se usan especialmente cuando la empresa es causante, en parte, de estos efectos.

### **Sostenibilidad empresarial: el índice Dow Jones**

La sostenibilidad empresarial es un valor que en el actual contexto puede medirse gracias a diferentes recursos y herramientas. Una de ellas es el prestigioso Índice de Sostenibilidad Dow Jones, el cual publica anualmente una lista con las empresas más sostenibles del mundo en el plano corporativo.

Según esta clasificación, algunas de las empresas españolas se ubican en los primeros lugares, como es el caso de Telefónica, Gas Natural Fenosa, BBVA, Banco Santander, Caixabank, Ferrovial, Iberdrola, Inditex, Mapfre y Repsol, entre otras.

Aunque no es el índice oficial de la Bolsa de Valores de Nueva York, sí que es uno de los principales referentes mundiales en la materia. Es propiedad de la empresa Dow Jones & Company Inc., la cual pertenece al grupo mediático News Corp, y a su vez goza del respaldo del diario financiero y empresarial Wall Street Journal.

Su importancia radica fundamentalmente en presentar una panorámica de cómo se comportan los mercados en determinados períodos, algo que sin duda valoran de forma positiva los inversionistas y demás agentes comerciales.



Las empresas, marcas y compañías que figuren en los primeros lugares de esta lista serán, por tanto, las más atractivas en el plano financiero y, por eso mismo, las que mayor sostenibilidad empresarial demuestren de cara a la acción de inversores u otros agentes interesados en realizar negocios con alguna de ellas(Directivos, 2017).

## SOSTENIBILIDAD ECONÓMICA

A lo largo de la historia, el enfoque estrictamente financiero, la RSE, y el desarrollo sostenible se han considerado disciplinas independientes y diferenciadas. Sin embargo, en la actualidad existe mayor consciencia de lo limitados que son los recursos naturales y de la necesidad que tienen las empresas de generar impactos positivos en las comunidades a las que pertenecen. Está marcada tendencia en términos de responsabilidad social empresarial y desarrollo sostenible, sumada al objetivo general de las empresas de generar valor en los financieros, lleva a pensar que ambos enfoques (retorno financiero y desarrollo sostenible) cada vez están más alineados, debido a que con el paso del tiempo es más necesario, y quizá crítico, que las empresas generen impactos ambientales y sociales de manera rentable, para contribuir así a la generación de retorno financiero superior o generación de valor(Ospina, 2016).

## SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL

Los indicadores de sostenibilidad ambiental constituyen una metodología para evaluar las incidencias de los procesos productivos sobre el medio ambiente. Estos indicadores permiten cuantificar el grado de responsabilidad y sostenibilidad ambiental de un individuo, organización o comunidad.

Entre los indicadores de sostenibilidad ambiental más utilizados podemos citar la huella ecológica, la huella de carbono, la huella hídrica y la huella social, los cuales se describen a continuación.

Huella ecológica: este indicador hace referencia a la demanda de naturaleza de una población, comunidad u organización. Concretamente, la huella ecológica de una población determinada es el área de medio natural necesaria para generar los recursos que consume y absorber los residuos que genera. Cuando el área necesaria es superior al área ocupada por dicha población se deduce que existe un déficit en el que se consumen más recursos de los que de forma natural se pueden producir y se generan más residuos de los que de forma natural se pueden absorber. Si utilizamos esta herramienta para analizar a la Humanidad en su globalidad, se llega a la conclusión que actualmente la Tierra necesita un año y cinco meses para regenerar lo que utilizamos en un año ([www.footprintnetwork.org](http://www.footprintnetwork.org)), lo cual es insostenible.

Huella de carbono: la huella de carbono es un indicador que hace referencia a los gases de efecto invernadero (GEI) emitidos en la práctica de una cierta actividad o en la fabricación y comercialización de un producto.

La huella de carbono se calcula sumando la totalidad de los GEI emitidos de forma directa o indirecta por la actividad de un individuo, empresa, fabricación y comercialización de un producto, etc. y se expresa en masa de CO<sub>2</sub> equivalente. Una vez se conoce la huella de carbono es posible poner en práctica una estrategia de reducción y/o de compensación de emisiones. La Norma ISO 14067 establece un marco de referencia internacionalmente reconocido para el cálculo de la Huella de carbono de un producto.

Huella hídrica: La huella hídrica es un indicador muy importante para el uso del agua que abarca tanto el uso directo como el indirecto de un usuario. La huella hídrica de una persona, comunidad o sociedad se declara como el volumen de toda el agua dulce que se utiliza para generar los bienes y servicios que gastan por el individuo, comunidad u organización. La huella hídrica se calcula sumando el volumen de agua consumida, evaporada o contaminada, por unidad de tiempo o por unidad de masa.

Este indicador es clave puesto que el impacto de la actividad humana en los sistemas hídricos acostumbra a estar relacionado con el consumo humano, el cual frecuentemente acaba siendo responsable de problemas como la escasez o la contaminación del agua.

Otro factor a tener en cuenta es el hecho de que muchos países han externalizado de forma considerable su huella hídrica al importar bienes de otros lugares que requieren un elevado consumo de agua para su producción. Por ejemplo, para producir una taza de café son necesarios 140 L de agua.

Se ha elaborado y aprobado la Norma ISO 14046 la cual establece los principios, requisitos y directrices para una correcta evaluación de la huella de agua de productos, procesos y organizaciones, a partir del análisis del ciclo de vida.

Huella social: la huella ecológica cuantifica el impacto de la actividad de una empresa en materia humana, laboral y social. En la determinación de la huella social se utilizan factores como los empleos creados, el consumo desmesurado de recursos, el reparto de recursos y los excesos que se puedan producir en el sector productivo(Envitech).

## **SOSTENIBILIDAD SOCIAL Y POLÍTICA**

La sostenibilidad social y político es perseguir los indicadores de equidad, que significa proponerse la eliminación de los indicadores de pobreza y de que todos los estratos sociales se beneficien de las virtudes del crecimiento económico igualar ambos indicadores, El desafío para alcanzar la sostenibilidad social implica satisfacer las necesidades básicas del individuo, establecidas en los principios generales de los tratados internacionales sobre los derechos humanos (Sustentable).

## **ANTECEDENTES DE INVESTIGACIÓN**

Al referirse al tema de sostenibilidad empresarial en las compañías constructoras el primer término necesario en describir es la sostenibilidad, el cual se define entonces como : “Toda acción destinada a mantener las condiciones energéticas, informacionales, físico-químicas que hacen sostenibles a todos los seres, especialmente a la Tierra viva, a la comunidad de vida y a la vida humana, buscando su continuidad, y atender también las necesidades de la generación presente y de las generaciones futuras, de tal forma que el capital natural se mantenga y se enriquezca su capacidad de regeneración, reproducción y ecoevolución” (Boff 2012).

Es importante resaltar que las empresas en la actualidad independientemente del área en la cual se desempeñe, la sostenibilidad forma parte de la responsabilidad empresarial. Desde hace muchos años, grandes y medianas empresas deciden, como parte de sus planes anuales, operar en su sector sin dañar el medioambiente y con valores sociales y éticos(Esan 2018).

Adicional a ello en términos de consumo temas como el cambio climático ha repercutido en los consumidores y clientes que han desarrollado una preferencia por productos o servicios amigables con el medio ambiente. Además, las personas están dispuestas a pagar más por bienes y servicios que estén comprometidos con el planeta sobre todo las nuevas generaciones, tales como los Millennials y la Generación Z, que son quienes han mostrado más interés en el fomento y aplicabilidad de la sostenibilidad (Noranbuena 2019).

En el sector de la construcción lo que se llama el urbanismo se ha convertido en una de las claves del desarrollo urbano equilibrado, uno de los ‘deberes’ más importantes que quedan por hacer. La construcción es una de las actividades industriales más contaminantes y que gran parte de las emisiones de dióxido de carbono que se emiten a la atmósfera son producidas directamente o indirectamente por este sector, según se desprende de las conclusiones del último informe sobre bioconstrucción elaborado por el Worldwatch Institute de Washington (Martin 2006).

Las construcciones sostenibles según el Ministerio de vivienda de Colombia “Es el conjunto de medidas pasivas y activas, en diseño y construcción de edificaciones, que permiten alcanzar los porcentajes mínimos de ahorro de agua y energía, señalados en la resolución 0549 de 2015, encaminadas al mejoramiento de la calidad de vida de sus habitantes y al ejercicio de actuaciones con responsabilidad ambiental y social”. La construcción sostenible es en realidad aquella que logra una sinergia con el contexto haciendo que converjan energía, agua y materiales para generar eficiencia, garantizando confort y sobre todo salud para el usuario final. Integrando el diseño generado a partir de un aspecto tan importante como el clima y en segundo lugar, la ecología del entorno en donde se va a construir, con ambas

variables se estructura de manera básica un contexto bioclimático para evaluar el desarrollo del proyecto (Ferreira 2109).

## **LAS CONSTRUCCIONES NO SOSTENIBLES Y SUS CONSECUENCIAS**

La construcción cabe mencionar que a lo largo de los años ha sido considerada el motor más grande de desarrollo en el planeta, no solo con el fin de generar nuevas posibilidades de crecimiento, sino también desde el punto de vista de una imposición de poder.

Lo que ha generado que el planeta se vea sujeto a cambios constantes en las edificaciones y diferentes obras de infraestructura alrededor del mundo, el un porcentaje mayor al tema de urbanización desmedida.

## **CICLO DE VIDA DE UNA EDIFICACIÓN.**

Es de poner en contexto que la palabra edificación, se refiere a los proyectos de infraestructura, donde se establezca el uso de materiales y normas de construcción.

Durante el pasar de los años, el hombre se ha dedicado a basar el desarrollo de su territorio en grandes obras de infraestructura, sin comprender el impacto generado en el ambiente, es directamente proporcional en el sentido que entre más grande sea la obra más grande es el daño generado.

El análisis del ciclo de vida, no radica en la construcción de la obra, radica en la extracción de la materia prima necesaria para fabricar los materiales y herramientas necesarias para llevar a cabo la tarea(Cataluña 2018).

Los edificios, a lo largo de su construcción, uso y demolición, ocasionan una gran cantidad de impactos ambientales que nacen de nuestra actividad económica. Éstos ocasionan un gran impacto en el ambiente global a través de la energía utilizada para proveer a los edificios de los servicios necesarios y de la energía contenida en los materiales utilizados en la construcción. Los edificios son responsables de aproximadamente el 50% de energía utilizada y de las emisiones de CO<sub>2</sub> a la atmósfera. El ambiente interior tiene un mayor impacto en la salud y el confort. Otros aspectos incluyen el adelgazamiento de la capa de ozono como resultado de la masiva utilización de productos químicos, como pueden ser los clorofluorocarbonados (CFC's), hidroclorofluorocarbonados (HCFC's) y halones, utilizados comúnmente como refrigerantes, etc(Alavedra 1998).

Las obras de construcción, no solo contaminan en su etapa de construcción, también lo hacen de una manera exponencial, con una curva de ascendencia a lo largo de los años, hasta cumplir con su vida útil o cuando la sociedad demande construir un edificio nuevo en este sitio, su contaminación se extiende hasta la disposición de residuos que llamamos escombros, los cuales son dispuestos en vertederos “autorizados”, lo cual genera un impacto ambiental negativo desde el punto de vista paisajístico, sin tener un análisis de reciclado de estos materiales, que es a lo que le apunta una construcción sostenible(Arenas).

## **HITOS DE LA LEGISLACIÓN AMBIENTAL**

La legislación en materia ambiental, en los últimos 10 años ha sido modificada en un 80% en todo el mundo, debido a la importancia de cuidar y preservar los recursos naturales del planeta(Molina 2008).

De las cuales podemos resaltar algunos de los hitos más importantes en cuanto a temas de legislación ambiental en el mundo, Múltiples son los comportamientos políticos que sobre este tema se han llevado a cabo, tanto a nivel nacional como internacional, así en los 15 puntos de que consta la Redacción de Berlín, salida de la conferencia de Berlín sobre el Desarrollo Urbano Sostenible, celebrada en aquella ciudad del 19 al 21 de Marzo de 1996, se hace especial hincapié en los temas que abarca el presente trabajo.

La argumentación española en la 1. Conferencia Europea de Ministros sobre Política de Vivienda Sostenible, celebrada en Copenhague los días 22 y 23 de Abril de 1996, se fundamentó en: "la necesidad de recuperar el concepto de ciudad próspera y cohesionada de forma que mejorando su integración en el territorio y el medio natural se reduzca su impacto ambiental"(Alavedra 1998).

Lo que ha llevado a los demás países a unirse a esta iniciativa, con el fin de endurecer sus políticas y entre todos aportar a la conservación de estos recursos y ser cada vez más sostenibles.

### **ACTUACIÓN DE LAS CONSTRUCCIONES NO SOSTENIBLES.**

Los estudios realizados por las empresas de construcción, siempre ha estado ligado a la reducción de costos de construcción con el fin de aumentar las ganancias, y por los resultados que ha venido mostrando con los modelos de experimentos y estudios realizados, se considera que continúan cada vez logrando más objetivos frente a este tema(Cabello 2007).



Pero han olvidado algo muy importante y es el cambio de actuaciones constructivas que lleven al cuidado y a la reservación del medio ambiente, que es ahí donde estas investigaciones no se han centrado.

Para una empresa constructora la parte ambiental y su reglamentación, lo ven como un documento de constitución e implementación, pero en un alto porcentaje no se ejecuta (Yeison Ruiz 2016).

Hablando en estadística, se puede definir que el sector de la Construcción es responsable del 50% de los recursos naturales empleados, del 40% de la energía consumida (incluyendo la energía en uso) y del 50% del total de los residuos generados. La fase de empleo o uso racional de los materiales, quizás la más desconocida pero no menos importante, dado que incide en el medio ambiente, en general; y, en particular, en la salud. Los contaminantes y toxinas más habituales en ambientes interiores y sus efectos biológicos -inherentes a los materiales de construcción en procesos de combustión y a determinados productos de uso y consumo- van desde gases como ozono y radón, monóxido de carbono, hasta compuestos orgánicos volátiles como organoclorados (PVC) (Cabello 2007).

Las empresas de construcción, no tienen un plan de manejo ambiental establecido, lo cual impacta de manera positiva, como se mencionaba anteriormente es un documento de cumplimiento, y estas son los principales impactos generados a raíz de esto:

- i. Un mal manejo de los residuos de la construcción.
- ii. Compra desmedida de materiales químicos y su aplicación.
- iii. El no reciclar materiales y elementos en correcto estado para dichas actividades.

- iv. El uso desmedido de agua como agente principal para la fabricación de morteros y Hormigones.
- v. No tener una política de reciclaje de agua.
- vi. Personal no idóneo que se encargue de monitorear el buen manejo del plan ambiental establecido.
- vii. Oportuna actuación de los entes de control frente a quejas y trasgresiones a la norma ambiental.
- viii. Mal manejo del material participado.
- ix. Maquinaria antigua que no tenga las características verdes de ahorro de energía (Ramirez 2010).

## **LA ONU Y EL DESARROLLO SOSTENIBLE**

La Oficina del Presidente de la Asamblea General de la ONU continuará buscando formas de apoyar los esfuerzos intergubernamentales sobre el desarrollo sostenible, incluido el proceso preparatorio de la Cumbre de la Tierra de Río +20 y la aplicación de la Estrategia de Mauricio para la ulterior ejecución del Programa de Acción para el Desarrollo Sostenible de los Pequeños Estados Insulares en Desarrollo.

La Asamblea General, Recordando sus resoluciones 55/199, de 20 de diciembre de 2000, 56/226, de 24 de diciembre de 2001, 57/253, de 20 de diciembre de 2002, 57/270 A y B, de 20 de diciembre de 2002, y, de 23 de junio de 2003, respectivamente, 62/189, de 19 de diciembre de 2007, y 63/212, de 19 de diciembre de 2008, así como todas las resoluciones anteriores sobre la ejecución del Programa 21 y del Plan para su ulterior ejecución, y la aplicación de los resultados de la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible.

Anexo los documentos y resoluciones aprobados por la ONU(ONU 2009)(ONU 2002, ONU 2010).

## **LA OEA Y EL DESARROLLO SOSTENIBLE**

Asegurar y promover el desarrollo sostenible – que requiere un equilibrio entre el crecimiento económico, la equidad social y protecciones ambientales – en el hemisferio sigue siendo uno de los objetivos principales de la OEA. A través de la Secretaría Ejecutiva para el Desarrollo Integral, la Organización ejecuta numerosos proyectos y programas dirigidos en obtener resultados concretos. La OEA juega un importante papel de cooperación en las Américas al ayudar a sus Estados miembros a formular políticas y ejecutar proyectos con el fin de mejorar el bienestar de sus ciudadanos.

Contribuir al desarrollo económico sostenible en las Américas, mediante el apoyo y la promoción de la seguridad energética, de la reducción de los costos energéticos, a un mayor acceso a servicios modernos de energía, y a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero en toda la región.

Se definen estos estudios de la ONU y la OEA son organismos al frente del desarrollo de la sostenibilidad, estas organizaciones muestran como la humanidad debe dar la mirada a el futuro y del camino a recorrer expandiendo el desarrollo sin destruir nuestro planeta (OEA 2012).

## **¿ES POSIBLE MEJORAR LAS PRÁCTICAS CONVENCIONALES DE LA VIVIENDA SOCIAL EN COLOMBIA?**

El Gobierno Nacional podrá definir los estándares de diseño urbanístico, arquitectónico y de Construcción Sostenible y el Plan Nacional de Desarrollo 2018 – 2022, tomando como

hecho relevante el ajuste en el tope de lo que hoy se considera una VIS. ¿Nuevas oportunidades?

En el rompecabezas de la Vivienda de Interés Social, los desarrolladores de este tipo de proyectos, reinterpretan el debate entre cantidad y calidad con dos variables que poco pueden gestionar: el tope VIS y el precio del suelo. En este sentido el plan de gobierno para este cuatrienio, reconoce la importancia de pasar de un tope de 135 SMMLV a 150 SMMLV en ciudades como Bogotá, Medellín y Cali. A valores de 2019 serían \$124.232.400 pesos(Luengas 2019).

Este elemento sumado a las acciones relacionadas en el CONPES 3919 “Política Nacional de Edificaciones Sostenibles” configuran una serie de oportunidades para el desafío constante de las suposiciones típicas y hacer realidad la VIS Sostenible. Muestra de ello es el sistema de certificación CASA Colombia en el que hoy más de 1200 unidades de vivienda de este segmento le apuestan al reconocimiento de las buenas prácticas del constructor colombiano, con beneficios tangibles del sector financiero con la línea de crédito de Bancolombia y los incentivos tributarios(Luengas 2019).

### **CASO DE ÉXITO EN COLOMBIA:**

La planta principal de Pintuco, ubicada en el municipio de Rionegro, Antioquia recibe la certificación Carbono Neutral, en el país se han emitido 11 certificados. Esta certificación del Icontec incluye las operaciones realizadas entre 2016 y 2017, periodo en el que se compensaron 4.441,2 tCO<sub>2</sub>e por medio del proyecto BanCO<sub>2</sub> Plus.

Esta certificación implica hacer un inventario de las fuentes de emisión de GEI, medir anualmente la totalidad de las emisiones y definir e implementar estrategias orientadas a la reducción de las emisiones. Para lograrlo, desde 2013 Pintuco mide sus emisiones de CO<sub>2</sub>e e implementa acciones que le permiten disminuir el número de toneladas de CO<sub>2</sub>e emitidas en su producción, aunque solo hasta 2018 la organización decidió certificarse en la neutralidad de Carbono, tomando como año base el 2016. Al interior de la compañía se realizan acciones que permiten la disminución de las emisiones de CO<sub>2</sub>e, a través de la optimización del consumo de energía eléctrica y de combustibles. De 2016 a 2017 por cada galón de pintura que produce Pintuco, disminuyó en un 42% las emisiones de CO<sub>2</sub>e (CCCS)(Rey 2019).

Algunas de las acciones que ha implementado Pintuco para la disminución de Gases Efecto Invernadero (GEI) son:

- i. Instalación de Iluminación tipo LED
- ii. Implementación de motores
- iii. Hornos de alta eficiencia,
- iv. Eficiencia en los sistemas de frío y control de tiempos en los sistemas de extracción de vapores.
- v. Automatización enfocada en la disminución del consumo energético
- vi. Aire comprimido y nitrógeno eficiente.

Este tipo de acciones, además de la certificación, le permite a Pintuco obtener otros logros como:

La disminución del 15% del consumo energético en KWH por galón de Pintura producida en 2017 respecto a 2016 (Rey 2019).

## **PROYECTOS SOSTENIBLES**

Constructora Conaltura.

Más de 18.000 viviendas en 100 urbanizaciones, que superan los 2 millones de metros cuadrados edificados, forman parte del portafolio de la constructora Conaltura, que ahora tiene un componente sostenible reconocido en el mundo.

Así lo reveló Carlos Mario Gaviria, presidente de la compañía, quien destacó que “la estrategia hace énfasis, además, en la innovación, lo que significa no hacer más de lo mismo”.

En diálogo con EL TIEMPO, el directivo destacó el reconocimiento internacional que en días pasados recibió la urbanización Ceiba 1 y que forma parte del proyecto VerdeVivo que se desarrolla en Medellín, donde, además, ofrece VerdeVivo Club. “Se trata del certificado estadounidense de Liderazgo en Energía y Diseño Ambiental (LEED), categoría oro, que además fue el primero para un proyecto residencial en Latinoamérica”, señaló Gaviria, quien resaltó cómo Conaltura ha reforzado su apuesta sostenible.

De hecho, hay más obras con esas características, pues también está Árizo 1, otra obra de vivienda que se encuentra en el mismo megaproyecto, y que fue reconocida con otro certificado ‘verde’: el Edge, que también evalúa temas sostenibles. El empresario agregó que

en marzo del próximo año, Conaltura entregará la torre 2 de Ceiba del mismo complejo. Incluso, prevé que al final del 2020, la idea es tener siete proyectos con certificados Edge y dos con LEED.

“En términos generales, uno de los objetivos a la hora de manejar este tipo de oferta con un contenido sostenible alto, es que los clientes perciban el valor agregado”, explicó Gaviria, quien reveló algunos datos interesantes de cómo se está moviendo el negocio edificador.

En el caso particular de Conaltura, “tenemos 59 potenciales obras con tierra asegurada, 32 activos, de los cuales 22 están en Medellín, 9 en Bogotá y el resto en Barranquilla(Flores 2019).

### **Transmicable Bogotá.**

Durante el foro 'Obras que mejoran la competitividad', la directora del IDU, Yaneth Mantilla, y el director del Observatorio de Logística y Movilidad de la Universidad Nacional de Colombia (Unal), resaltaron la importancia de la sostenibilidad ambiental en las obras de infraestructura, donde factores como la opinión de la comunidad y "construir sobre lo construido" son vitales.

"Los aportes de la comunidad funcionan para ver como afinar el diseño de los proyectos o añadir elementos a las propuestas", comentó Rojas. Por su parte, Mantilla añadió que "hemos ganado mucho aprendizaje en Bogotá porque la comunidad se involucra antes, durante y después de todo proceso de sostenibilidad en el ambiente".

Ambos expertos coincidieron en que Transmicable es uno de los proyectos más destacados en materia de sostenibilidad. Incluso, Mantilla recordó que la obra ha sido premiada por el Banco Mundial como un proyecto amigable con el medio ambiente entre 1.700 proyectos en el mundo.

A su vez, la ejecutiva mencionó que alrededor de 34.000 niños se capacitaron y se informaron acerca de Transmicable, lo que desembocó en que la gerencia social y ambiental se involucrara en todos los temas de la comunidad.

"Eso es el resultado de lo que hoy es Transmicable, pues la gente volvió a conectarse con la ciudad. Así se ha hecho en las 28 obras que se han entregado, donde se han tenido más de 200 reuniones en los proyectos de socialización, en los que 90% de las sugerencias son atendidas y solo 10% no se logran instaurar dentro del proceso"(Montes 2019).

## **MARCO CONCEPTUAL**

Una compañía constructora por lo general se enfoca en proyectos de viviendas como edificios residenciales, El enfoque de estas constructoras, es utilizar recursos básicos que afectan el medio ambiente como es el suelo, el agua y el aire.

### **Energía biogás**

El biogás ha sido catalogado como uno de las bioenergéticas más potentes. El biogás es una compleja mezcla de metano (en un 50-70%), dióxido de carbono y otros gases. Es una energía limpia y su utilización es muy beneficiosa para la humanidad y el planeta(PODO 2018).



### **Energía biomasa**

La biomasa tiene como principio fundamental aprovechar todo tipo de materia, ya se de origen orgánico o inorgánico, para obtener energía. Es una de las energías más económicas y ecológicas y puede sustituir al carbón(PODO 2018).

### **Energía eólica**

La energía eólica ha sido sin duda una de las energías con un mayor desarrollo en los últimos años, además de disponer de un gran potencial de cara al futuro. En nuestro país disponemos de zonas muy amplias en las que la acción del viento permite generar energía(PODO 2018).

### **Energía geotérmica**

La energía geotérmica nace en el corazón de la tierra. Aprovecha las altas temperaturas de yacimientos bajo la superficie terrestre, normalmente volcánicos, para generar energía a través del calor, ya que suelen encontrarse a 100 o 150 grados centígrados(PODO 2018).

### **Energía hidráulica**

La energía hidráulica es una de las más conocidas y de las más utilizadas. En España representa el 15% de la energía producida. Su fuente es el curso del agua, y normalmente se produce en presas(ONU 2018).

### **Energía mareomotriz**

La energía mareomotriz aprovecha la fuerza de las mareas y olas para la producción de energía eléctrica con el uso de un alternador. Es energía renovable obtenida de una fuente primaria, por eso se está constituyendo como una alternativa a los combustibles fósiles(PODO 2018).

### **Energía solar**

Esta energía es el aprovechamiento inagotable y abundante de la radiación solar se distribuye por todo el planeta de una forma más o menos uniforme(PODO 2018).

**Sostenibilidad en construcción:** La medición de la sostenibilidad de una compañía constructora, consiste en satisfacer las necesidades de la generación de ahora sin perder la capacidad de las siguientes generaciones de cumpliendo sus propias necesidades(PODO 2018).

### **Sostenibilidad empresarial**

Proceso mediante el cual una empresa es capaz de aprovechar sus recursos a fin de satisfacer necesidades actuales sin comprometer las capacidades de las generaciones futuras. Ésta se basa en tres pilares; económico, social y ambiental (Sumelzo, 2012).

## **Sostenibilidad**

Satisfacción de las necesidades actuales sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer las suyas, garantizando el equilibrio entre crecimiento económico, cuidado del medio ambiente y bienestar social (Intermón, 2018).

## **MARCO LEGAL**

### **NORMATIVIDAD EN COLOMBIA, SECTOR AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE.**

El pasado 28 de diciembre el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible expidió Decreto 2462 “Por el cual se modifica el Decreto 1076 de 2015, Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible, en relación con la exigencia del Diagnóstico Ambiental de Alternativas para los proyectos de exploración y uso de fuentes de energía alternativa virtualmente contaminantes y se dictan otras disposiciones”.

El Diagnóstico Ambiental de Alternativas (DAA) tiene como objeto suministrar la información para evaluar y comparar las diferentes opciones que presente el peticionario, bajo las cuales sea posible desarrollar un proyecto, obra o actividad. El Decreto 1076 de 2015 estableció en su momento que se deberá solicitar pronunciamiento a la autoridad ambiental competente sobre la necesidad de presentar el DAA en los proyectos de exploración y uso de fuentes de energía alternativa virtualmente contaminante con capacidad instalada superior a diez (10) MW.

El CONPES 3934 estableció la política de Crecimiento Verde y está en su Línea de Acción No. 10 “Promoción de la inversión en proyectos de generación con FNCER” – establece que: “es necesario ajustar el numeral 7 del artículo 2.2.2.3.4.2 del Decreto 1076 de 2015, con el fin

de no exigir el diagnóstico ambiental de alternativas requerido para el licenciamiento ambiental de proyectos de exploración y uso de fuentes de energía alternativa virtualmente contaminante con capacidad instalada superior a diez (10) MW<sup>100</sup>. Con la entrada en vigencia del Decreto 2462 y en concordancia con las particularidades de localización para el aprovechamiento del potencial del recurso de la energía solar, eólica, geotermia y mareomotriz se hace inviable plantear alternativas para este tipo de proyectos, ya que no es posible cambiar de localización de un lugar a otro, dado que ese sitio en específico cumple con los requerimientos técnicos que hacen viable su operación, por lo que no es aplicable la exigibilidad de Diagnóstico Ambiental de Alternativas.

Sin duda alguna, esto se traduce en la importancia que se da desde el gobierno nacional al uso de fuentes de energías alternativas(Lizcano 2019).

## **HIPÓTESIS.**

### **HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN. (HI)**

La sostenibilidad empresarial de una compañía constructora se puede medir con el uso de indicadores económicos, sociales, ambientales y políticos.

### **HIPÓTESIS ALTERNAS. (HA)**

- i.** Ser sostenible empresarialmente para una empresa constructora significa obtener mayor rentabilidad en término económicos.
- ii.** Una empresa constructora que es sostenible empresarialmente es más competitiva que una que no lo es porque los indicadores de calidad, capacidad, rentabilidad y volumen de venta muestra resultados más favorables.

- iii. Las empresas constructoras sostenible empresarialmente optimizan más los recursos y reducen costos asociados a la producción.

**HIPÓTESIS DE NULIDAD. (HN)**

- i. La sostenibilidad ambiental de una empresa no solo se garantiza con la totalidad de los indicadores económicos, sociales, ambientales y políticos.
- ii. El hecho de cumplir con los indicadores económicos, sociales, ambientales y políticos no garantiza que una empresa sea ambientalmente sostenible.

## **MARCO METODOLÓGICO.**

El marco metodológico también conocido como diseño de la investigación, básicamente se utiliza para obtener respuesta a las preguntas de investigación, controlando y así minimizando la posibilidad de error en los resultados obtenidos. El marco metodológico, es la 3 fase de los marcos de construcción, lo que implica claramente partir de un marco referencial establecido, continuado así al marco teórico y por último está el marco metodológico, donde se busca establecer las políticas o metodologías a utilizar para cumplir con los objetivos planteados en nuestro trabajo (UNIGRARIA, 2011).

Lo más importante del marco metodológico es expresar claramente el tipo de investigación que se realizada, cuantitativa, cualitativa o mixta, teniendo claramente definido, discriminar la población o muestra, siguiendo los lineamientos de investigación mediante mecanismos como la investigación u obtención de datos primario o secundarios, los cuales son mediante Test, entrevistas, encuestas, y trabajo de campo para lo que se entiende como primario y la parte del uso de las herramientas TIC, páginas Web, Bibliografías, Trabajos de investigación, para lo concerniente con los campos secundarios. Muy importante, la validez de la investigación depende de la veracidad de la información suministrada y conseguida (UNIGRARIA, 2011).

La empresa Javier L se encuentra situada en el departamento de Antioquia, en la Localidad de Medellín está constituida como una Sociedad por acciones. La actividad a la que se dedica la empresa es a la Construcción de obras. La empresa ha ejecutado mayormente obras de tipo residencial (Antioquia, 2016).

El proyecto de la empresa Javier L, seleccionado es “Bosques Milagrosos” ubicado en la Loma del Indio, sector poblado en Medellín. Con un total de 420 empleados distribuidos en 25 administrativos y 395 operativos. De los cuales 357 son hombres y 63 son mujeres.

Este estudio sobre diseñar y gestionar un método de medición a las compañías constructoras dentro del marco de su política de sostenibilidad empresarial a mediano y largo plazo, lo desarrollaremos como prueba piloto en constructora Javier L. Para este caso de estudio, se aclara que la cantidad de indicadores a términos social, político, económico y ambiental, son indefinidos si se mira detalladamente cada caso, para este caso particular se selecciona los más relevantes y de los cuales se pudo obtener más información en campo, sin embargo según las consultas bibliográficas se considera que la sostenibilidad empresarial se da en las organizaciones cuando se desarrollan procesos de gestión que llevan a que la organización permanezca en el tiempo generando resultados financieros, lo cual involucra todos los factores de su entorno social, las personas al interior y su sistema de valores compartidos.

Por lo tanto la limitación de indicadores varía en el caso y en la situación para obtener los datos, con ello se concluye que éste estudio es preliminar y permite que se continúe desarrollando en posteriores investigaciones.

Es decir, el estudio abarca 4 variables en términos de la sostenibilidad las cuales unidas conforman la sostenibilidad empresarial, y donde se analiza las ventajas y oportunidades que tiene una empresa para mostrar la transparencia de sus ejecuciones y sus aportes a la sociedad desde diferentes ámbitos.

Para la constructora Javier en su proyecto "Bosque milagroso" se evalúan los indicadores que mostrarán que tan sostenible empresarialmente es el proyecto y aquellos puntos débiles que permitan que la constructora tenga mayor impacto y vigencia en el tiempo.

En la Bibliografía y documentación encontrada entre las herramientas utilizadas para medir la Sostenibilidad empresarial más conocidas e importantes es el índice de Dow Jones, quien cada año emite la lista de las empresas más sostenibles del mundo. El Dow Jones SustainabilityIndex o "DJSI", es un conjunto de varios índices de sostenibilidad que integran a las compañías con alto desempeño en diferentes ámbitos como el económico, el social y el ambiental. Tal como su nombre lo indica, es necesario que dichas compañías coticen en bolsa para estar incluidas en alguno(s) de los 6 sub-índices (ASOBANCARIA, 2019). Sin embargo el índice no describe detalladamente que factores son los elegidos de manera más relevante, ni el criterio de su selección, sino que está muy enfocado en los índices económicos que la empresa remite en sus informes.

## **TIPO DE INVESTIGACIÓN, ESTUDIO Y ALCANCE**

El tipo de investigación utilizado en éste trabajo por la naturaleza de la investigación es la investigación documental cualitativa cuando se refiere al tema de Sostenibilidad empresarial debido a que se requiere investigar indicadores sociales, económicos, ambientales y políticos aplicados a empresas ya sea del mismo sector o de otro diferente, los cuales permitirán comparar e identificar datos o procedimientos semejantes aplicados para la presente investigación.

En el caso de los indicadores para medir la sostenibilidad de la empresa constructora, se investigará información recopilada y seleccionada de fuentes como libros online, fuentes web



y bibliografías en medios magnéticos de estudios relacionados con el tema de sostenibilidad empresarial, como datos más precisos para la investigación, adicionalmente se calcularán cantidades de obra, tenores de obra, y otros elementos del proyecto que permitan medir cada indicador y su impacto en el estudio.

El proyecto seleccionado “Bosque milagroso” en la loma del indio, ejecutado por la empresa constructora Javier L, se clasificaría como una investigación de tipo exploratorio, debido a que la empresa no muestra antecedentes de trabajos investigativos que involucren la medición de sostenibilidad en otros proyectos, por lo tanto se busca ofrecer por medio de este trabajo un acercamiento a lo que sería el tema de medición de Sostenibilidad empresarial, sin embargo, se aclara que es un estudio preliminar, que serviría de apoyo para un posterior estudio que incluya, la mayor cantidad de variables que para éste por cuestiones de tiempo e investigación de datos suministrados por la empresa no fue posible. Por lo tanto los resultados de ésta investigación nos dará un panorama o conocimiento más superficial del tema de investigación.

Se plantea evaluar para cada indicador, elegir el aspecto que mayor peso se considere que tiene, de manera que pueda arrojar un resultado importante que impacte en el indicador, es decir, se toman 2 variables para el indicador social (Inducción Laboral, Capacitación SST), una variable para el político 4 variables para el ambiental (Residuos sólidos, Calidad del agua, Programas de fauna y flora y programa de emisiones atmosféricas) y 2 variables del económico (cálculo de concretos y cálculo de excavaciones). La argumentación de por qué únicamente se selecciona uno para cada indicador se fundamenta en el acceso a la información tanto del proyecto como de la empresa, adicionalmente el tiempo para el estudio

actual no permitiría abarcar los demás aspectos que influyen en cada indicador, por eso se reitera que es un estudio preliminar para un posterior estudio con un mayor detalle.

## **METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

La metodología de la investigación es de tipo Bibliográfico paso esencial porque incluye un conjunto de fases que abarcan la observación, la indagación, la interpretación, la reflexión y el análisis para obtener bases necesarias para el desarrollo de cualquier estudio, la investigación documental es una técnica que consiste en la selección y recopilación de información por medio de la lectura, crítica de documentos y materiales bibliográficos, de bibliotecas, hemerotecas y centros de documentación e información. En este caso se hicieron consultas a través de medios web consultando tesis, boletines e información importante y necesaria para realizar la investigación. También de tipo experimental ya que tiene un enfoque científico, donde un conjunto de variables se mantienen constantes, mientras que el otro conjunto de variables se miden como sujeto del experimento. La investigación experimental es uno de los métodos de investigación cuantitativa principales. Es importante para una investigación experimental establecer la causa y el efecto de un fenómeno, lo que significa que debe ser claro que los efectos observados en un experimento se deben a la causa. Para el caso de la constructora Javier, ubicada en Medellín Antioquia se consulta mediante sus informes web y otras fuentes donde se suministran datos publicados por la constructora y de uno de sus proyectos en específico ya que se encuentra en ejecución “Bosque milagroso” en la loma del indio.

## **ESTRUCTURA DE DESARROLLO PMI (PMBOK)**

Se parte por la estructura base, iniciación-planeación-monitoreo-ejecución-cierre, en donde la iniciación o pre-planeación se definen los procesos de administración del proyecto como lo son: Definición de las actividades –secuencia miento - estimación de los recursos requeridos – estimación de la duración de las actividades – desarrollo del cronograma.

En esta fase se define ¿Quién?, ¿cómo?, ¿qué?, ¿cuándo? Y ¿cuánto?; identificar, definir y madurar el alcance del proyecto, el costo del proyecto y planificación de las actividades del proyecto.

En la siguiente fase de planeación comprende una serie de documentos, en el que se proponen acciones futuras, se determina lo que se va hacer, quien lo va hacer, como lo va hacer, cuando y con qué recursos.

Se selecciona un equipo dependiendo de la empresa, se redacta el acta del proyecto donde se marca el inicio formal entre las empresas ejecutante y patrocinadora, definiendo el líder y responsabilidades. Después se pasa al acta de constitutiva del proyecto donde se reúnen el participante, el patrocinador y administrador; en donde se van a definir los objetivos, los entregables y las metas.

Se desarrolla el EDT (estructura desglosada del trabajo) dependiendo el tipo de empresa, luego la matriz de responsabilidades según la empresa para definir los roles y actividades, para definir las redes y encontrar la ruta crítica y darle importancia a esa ruta.

El diagrama de Gantt es muy importante ya que se define un cronograma el cual ilustra los tiempos de entrega y ayuda a entender mucho mejor el proyecto.

Después de desarrollar el diagrama de Gant en base a todo se realiza un plan de recursos, para posteriormente desarrollar el Presupuesto en donde después de conocer los costos directos e indirectos, los gastos de materiales y las posibles inversiones que se reportan, se presenta y se exponen en gráficos de costos o porcentajes de avances, para así tomar decisiones y/o conclusiones para finalmente llegar a un cierre.

## **MÉTODO E INSTRUMENTO DE LA INVESTIGACIÓN**

El método que se utilizó para la recolección de la información son:

- i. **La observación:** consiste en observar atentamente el fenómeno, hecho o caso, tomar información y registrarla para su posterior análisis. La observación es un elemento fundamental de todo proceso investigativo; en ella se apoya el investigador para obtener el mayor número de datos. Gran parte del acervo de conocimientos que constituye la ciencia ha sido lograda mediante la observación. Tomando notas ya sean en fichas, bitácoras y cuadros de control previamente diseñados. En este caso se utilizan dos tipos de observación la directa y la indirecta, directa cuando el investigador se pone en contacto personalmente con el hecho o fenómeno que trata de investigar, indirecta cuando el investigador entra en conocimiento del hecho o fenómeno observando a través de las observaciones realizadas anteriormente por otra persona, esto depende del procedimiento a investigar y del nivel de delicadez o capacidad de la persona encargada de esta función, por lo general si es un procedimiento ya estructurado y sistematizado es una observación indirecta, pero si es

una prueba nueva o un método en periodo de prueba tiende a ser una observación directa.

- ii.** La entrevista: Es una técnica para obtener datos que consisten en un diálogo entre dos personas: El entrevistador "investigador" y el entrevistado; se realiza con el fin de obtener información de parte de este, que es, por lo general, una persona entendida en la materia de la investigación.

La entrevista es una técnica antigua, pues ha sido utilizada desde hace mucho en psicología y, desde su notable desarrollo, en sociología y en educación. De hecho, en estas ciencias, la entrevista constituye una técnica indispensable porque permite obtener datos que de otro modo serían muy difícil conseguir.

Como política de la constructora el entrevistador debe cumplir con lo siguiente:

- i. Debe demostrar seguridad en sí mismo.
  - ii. Debe ponerse a nivel del entrevistado; esto puede esto puede conseguirse con una buena preparación previa del entrevistado en el tema que va a tratar con el entrevistado.
  - iii. Debe ser sensible para captar los problemas que pudieren suscitarse.
  - iv. Comprender los intereses del entrevistado.
  - v. Debe despojarse de prejuicios y, en lo posible de cualquier influencia empática.
- 
- iii.** El Test: Es una técnica derivada de la entrevista y la encuesta tiene como objeto lograr información sobre rasgos definidos de la personalidad, la conducta o determinados comportamientos y características individuales o colectivas de la

persona (inteligencia, interés, actitudes, aptitudes, rendimiento, memoria, manipulación, etc.). A través de preguntas, actividades, manipulaciones, etc., que son observadas y evaluadas por el investigador.

Se han creado y desarrollado millones de tesis que se ajustan a la necesidad u objetivos del investigador. Son muy utilizados en Psicología (es especialmente la Psicología Experimental) en Ciencias Sociales, en educación; Actualmente gozan de popularidad por su aplicación en ramas novedosas de las Ciencias Sociales, como las "Relaciones Humanas" y la Psicología de consumo cotidiano que utiliza revistas y periódicos para aplicarlos. Los Test constituyen un recurso propio de la evaluación científica.

No existen el test perfecto, pero en la constructora adecuaron test para suplir las necesidades de la obra y servir como impulsor a solucionar problemas sociales de cómo ayudar a los obreros y personal administrativo del proyecto, y también evaluar el tema ambiental y mitigar los daños al medio ambiente como el cálculo de cantidades de obra y el tipo de materiales que se van a utilizar, como fin entregar un producto equilibrado al cliente.

## **POBLACIÓN Y MUESTRA**

Población es el conjunto total de individuos, objetos o medidas que poseen algunas características comunes observables en un lugar y en un momento determinado. Cuando se vaya a llevar a cabo alguna investigación debe de tenerse en cuenta algunas características esenciales al seleccionarse la población bajo estudio. Para la elección de la población toda

empresa o constructora donde la razón social u objeto es la construcción ya sea en la parte privada o pública, para este caso se intervino la constructora Javier sociedad por acciones en donde se toma uno de los proyectos como la población “Bosque milagroso”; cumpliendo con las características de: Homogeneidad, tiempo, espacio y cantidad, esta constructora se dedica la construcción de edificios residenciales en la parte privada y adicionalmente participa en licitaciones públicas en obras de mejoramientos viales.

Muestra es un subconjunto fielmente representativo de la población. Hay diferentes tipos de muestreo. El tipo de muestra que se seleccione dependerá de la calidad y cuán representativo se quiera sea el estudio de la población, en esta investigación se encuentran 3 tipos de muestreo: Aleatoria, estratificada y sistemática, la toma de muestras se toma a los empleados como la principal para el estudio, ya que es una muestra representativa tomando datos cuantitativos en la parte de las actitudes y aptitudes de los empleados, y cuantitativas en las calificaciones de encuestas y en la cantidad de empleados. Otro tipo de muestra tenemos los concretos en donde es un factor en la que se caracterizan las empresas constructoras y siempre va ser una muestra de tipo cuantitativa.

## **MÉTODO Y MUESTRA DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

Para la recolección de muestras, según la población en contexto más específicamente la del proyecto de la constructora, analizaremos 4 indicadores de la sostenibilidad empresarial, los cuales son: Indicador económico, indicador social, indicador ambiental e indicador político, cada uno con sus formatos de recolección de datos, los cuales se darán a conocer en el transcurso de este capítulo.

## **INDICADOR ECONÓMICO.**

Para los indicadores económicos, de los ítems que incluyen un presupuesto de una obra de construcción, uno de los más relevantes es el control del concreto utilizado o requerido en la obra, ya que el desperdicio de este material representaría grandes pérdidas económicas.

Dentro de los formatos a considerar se encuentran varios de las políticas de calidad de la empresa, mediante el cual si se observa una paleta e color tipo semáforo, se entiende la calificación de dicho ítem, las cuales se realizan en un periodo mensual como informe ejecutivo.

Para dicha empresa como para cualquier otra con ánimo de lucro, cuidar los elementos que pueden generar perdida o ganancia es muy importante, debido a esto se establecen esta serie de requerimientos mediante formatos de calidad, donde se realiza periódicamente un análisis para la toma de decisiones frente a los elementos actuantes en la obra que puedan poner en riesgo su equilibrio económico y los cuales donde sin afectar el factor de seguridad se pueden generar mayores ganancias para la empresa.



**Observación y test.**

En la observación y Test como uno de los elementos primarios de recolección de datos, se tiene un formato utilizado para la empresa listo para darle datos reales tomados en obra para hacer el análisis de gasto de materia prima y de concreto para llevar a cabo esta actividad, esto con el fin de familiarizar al investigador con el formato de la compañía Javier L.

		JAVIER L S.A		CÓDIGO:FTGC		
		FICHA DE INDICADORES		VERSION: 01		
				FECHA: 31/03/2016		
NOMBRE DEL INDICADOR			PERSONAS QUE DEBEN CONOCER EL RESULTADO			
CONTROL DE DESPERDICIO DE PILAS DE TORRE			Director de Obra, Director Tecnico, Control de costos, Interventoria			
OBJETIVO DEL INDICADOR			FUENTE DE INFORMACIÓN PARA EL CALCULO			
DISMINUIR LOS NIVELES DE DESPERDICIO DE CONCRETO UTILIZADO PARA LAS PILAS DE LA TORRE			Registro control en obra			
FORMULA O METODO DE CALCULO		UNIDAD DE CALCULO	NATURALEZA			
CANTIDAD REAL UTILIZADA_-1 CANTIDAD PROYECTADA		%	RESULTADO	ESTRUCTURA	PROCESO	
			EFICACIA	EFFECTIVIDAD	EFICIENCIA	
FRECUENCIA		ESTADO DEL INDICADOR				
Mensual		SOBRESALIENTE		SATISFACTORIO	DEFICIENTE	
		< A LA META		IGUAL A LA META	> A LA META	
<b>RESULTADOS</b>						
MEDICIÓN # PILA	FECHA	DATO 1	DATO 2	RESULTADO	META	INTERPRETACIÓN DEL INDICADOR
1		22.31		#¡VALOR!	8%	
2		29.24		#¡VALOR!	8%	
3		36.16		#¡VALOR!	8%	
4		22.31		#¡VALOR!	8%	
5		23.36		#¡VALOR!	8%	
6		23.36		#¡VALOR!	8%	
7		37.90		#¡VALOR!	8%	
8		37.90		#¡VALOR!	8%	
9		44.83		#¡VALOR!	8%	
10		44.83		#¡VALOR!	8%	

Medición de la sostenibilidad empresarial de una empresa constructora. 76

11		54.89		#¡VALOR!	8%	
12		54.89		#¡VALOR!	8%	
13		41.03		#¡VALOR!	8%	
14		41.03		#¡VALOR!	8%	
15		33,41		#¡DIV/0!	8%	
16		33,41		#¡DIV/0!	8%	
17		33,41		#¡DIV/0!	8%	
18		33,41		#¡DIV/0!	8%	
19		33,41		#¡DIV/0!	8%	
20		33,41		#¡DIV/0!	8%	
21		37.90		#¡VALOR!	8%	
22		37.90		#¡VALOR!	8%	
23		44.83		#¡VALOR!	8%	
24		44.83		#¡VALOR!	8%	
25		54.89		#¡VALOR!	8%	
26		54.89		#¡VALOR!	8%	
27		44,5		#¡DIV/0!	8%	
28		44,5		#¡DIV/0!	8%	
29		44,5		#¡DIV/0!	8%	
30		44,5		#¡DIV/0!	8%	
31		44,5		#¡DIV/0!	8%	
32		44,5		#¡DIV/0!	8%	
33		42.78		#¡VALOR!	8%	
34		42.78		#¡VALOR!	8%	
35		36.41		#¡VALOR!	8%	
36		36.41		#¡VALOR!	8%	
37		32,41		#¡DIV/0!	8%	
38		33,41		#¡DIV/0!	8%	
39		33.29		#¡VALOR!	8%	
40		33.29		#¡VALOR!	8%	

RESPONSABLE DE LA MEDICION		RESPONSABLE DEL ANALISIS	
RESIDENTE		RESIDENTE	
ANALISIS DEL INDICADOR			
GRAFICO		ANALISIS DE DATOS Y POSIBLES PLANES DE ACCION	
<p style="text-align: center;"><b>EFICACIA DEL SISTEMA</b></p>			

DETALLE LA INFORMACIÓN PARA CÁLCULO DEL INDICADOR						
MES	ELEMENTO	CANT. REAL	CANT. PROYECTADA	RESULTADO	META	OBSERVACIONES
		609,20	0,00	#¡DIV/0!	8%	
		521,72	0,00	#¡DIV/0!	8%	

**MUESTRA**

Como muestra tenemos el concreto de la cimentación de la estructura del proyecto.

## **PARTICIPANTES DE LA MUESTRA**

Ingeniero residente, planos estructurales y arquitectónicos, presupuesto inicial para datos teóricos.

## **CRITERIOS DE LA MUESTRA**

- i.** El rango es más o menos 8% esto definido en el presupuesto inicial y los ítems son:
- ii.** Sobresaliente (verde): mayor que la meta ( $< \text{Meta}$ ).
- iii.** Satisfactorio (amarillo): igual a la meta ( $=\text{Meta}$ ).
- iv.** Deficiente (rojo): menor que la meta ( $>\text{Meta}$ ).

## **ANÁLISIS DE DATOS**

- i.** Sobresaliente (verde): Indica un ahorro en el concreto y ganancia en el desperdicio, es decir que se utiliza menos agua menos cemento, menos agregados y menos energía para su preparación.
- ii.** Satisfactorio (amarillo): Indica un uso en condiciones ideales según lo presupuestado y planeado.
- iii.** Deficiente (rojo): Indica un uso inadecuado, mayor desperdicio hacer acción correctiva analizar y recalcular.

## **PROCEDIMIENTO**

- i.** En base al presupuesto inicial del proyecto, a los planos estructurales y arquitectónicos se calcula el valor teórico del concreto.
- ii.** Se comienza por la etapa de cimentación, se ingresan en la tabla de “fichas de indicadores” en la columna de “dato 1” los valores teóricos y los números de pilas correspondiente.
- iii.** Se le hace un seguimiento por día de vaciado de pilas se coloca la fecha y el dato real del consumo de concreto en obra para cada elemento, en la columna “dato 2”.

- iv. Se aplica la formula  $[(\text{cantidad Real Utilizada} - 1) / (\text{cantidad Proyectada})]$  con unidad de cálculo en %.
- v. Se obtiene el resultado mensualmente y se evalúa versus los 3 Items.
- vi. Se toman medidas con respecto a lo evaluado.
- vii. Se repite el proceso para las demás etapas del proyecto que tienen que ver con el concreto (Datos-columnas-Muros-tanques y losas).

## **PRUEBA PILOTO**

Para la prueba piloto que se realizó con datos reales tomados en obra se logró establecer un periodo de tiempo al cual se le realizaría el correspondiente análisis, el cual debe arrojar resultados que le sirvan a la empresa para mejorar económicamente y así ser sostenible empresarialmente a nivel económico.

En donde si observamos se analizaron un total de 39 elementos estructurales tipo pila de fundación, donde se arrojaron diferentes resultados, con una base de partida del cálculo realizado desde los planos estructurales y arquitectónicos de la construcción como tal, lo cual permite hacer un análisis somero de lo que será la obra en campo, la cual tendrá variaciones, las cuales no deben ser muy relevantes para mantener el equilibrio económico de los diferentes estudios de mercado ajustados a la realidad inmobiliaria de la ciudad.

Medición de la sostenibilidad empresarial de una empresa constructora. 80

		JAVIER L.S.A			CÓDIGO: FTGC	
		FICHA DE INDICADORES			VERSIÓN: 01	
					FECHA: 31/03/2016	
NOMBRE DEL INDICADOR				PERSONAS QUE DEBEN CONOCER EL RESULTADO		
CONTROL DE DESPERDICIO DE PILAS DE TORRE				Director de Obra, Director Tecnico, Control de costos, Interventoria		
OBJETIVO DEL INDICADOR				FUENTE DE INFORMACION PARA EL CALCULO		
DISMINUIR LOS NIVELES DE DESPERDICIO DE CONCRETO UTILIZADO PARA LAS PILAS DE LA TORRE				Registro control en obra		
FORMULA O METODO DE CALCULO		UNIDAD DE CALCULO		NATURALEZA		
CANTIDAD REAL UTILIZADA -1 CANTIDAD PROYECTADA		%		RESULTADO	ESTRUCTURA	PROCESO
				EFICACIA	EFFECTIVIDAD	EFICIENCIA
		FRECUENCIA		ESTADO DEL INDICADOR		
		Mensual		SOBRESALIENTE	SATISFACTORIO	DEFICIENTE
				< A LA META	IGUAL A LA META	> A LA META
RESULTADOS						
MEDICIÓN # PILA	FECHA	DATO 1	DATO 2	RESULTADO	META	INTERPRETACIÓN DEL INDICADOR
1		22.31		#DIV/0!	8%	
2		29.24		#DIV/0!	8%	
3	10/05/2019	36.16	36,5	-0,93%	8%	VALOR INFERIOR SE LOGRA CUMPLIR LA META
4		22.31		#DIV/0!	8%	
5		23.36		#DIV/0!	8%	
6		23.36		#DIV/0!	8%	
7		37.90		#DIV/0!	8%	
8		37.90		#DIV/0!	8%	
9		44.83		#DIV/0!	8%	
10		44.83		#DIV/0!	8%	
11		54.89		#DIV/0!	8%	
12		54.89		#DIV/0!	8%	
13		41.03		#DIV/0!	8%	
14		41.03		#DIV/0!	8%	
15	22/5/2019	33,41	32,2	3,76%	8%	VALOR INFERIOR SE LOGRA CUMPLIR LA META
16	20/05/2019	33,41	31,500	6,06%	8%	VALOR INFERIOR SE LOGRA CUMPLIR LA META
17	16/05/2019	33,41	28,000	19,32%	8%	NIVEL DE LA PILA MAS BAJO
18	16/04/2019	33,41	32,000	4,41%	8%	VALOR INFERIOR SE LOGRA CUMPLIR LA META
19	24/05/2019	33,41	32	4,41%	8%	VALOR INFERIOR SE LOGRA CUMPLIR LA META
20	27/05/2019	33,41	32	4,41%	8%	VALOR INFERIOR SE LOGRA CUMPLIR LA META
21		37.90		#DIV/0!	8%	
22		37.90		#DIV/0!	8%	
23		44.83		#DIV/0!	8%	
24		44.83		#DIV/0!	8%	
25		54.89		#DIV/0!	8%	
26		54.89		#DIV/0!	8%	
27	12/04/2019	44,5	42,6	4,46%	8%	VALOR INFERIOR SE LOGRA CUMPLIR LA META
28	25/4/2019	44,5	42	5,95%	8%	VALOR INFERIOR SE LOGRA CUMPLIR LA META
29	22/04/2019	44,5	40,5	9,88%	8%	NIVEL DE LA PILA MAS BAJO
30	8/05/2019	44,5	42	5,95%	8%	VALOR INFERIOR SE LOGRA CUMPLIR LA META
31	11/05/2019	44,5	41,5	7,23%	8%	VALOR INFERIOR SE LOGRA CUMPLIR LA META
32	7/5/2019	44,5	41,5	7,23%	8%	VALOR INFERIOR SE LOGRA CUMPLIR LA META
33	15/04/2019	42,78	41	4,34%	8%	VALOR INFERIOR SE LOGRA CUMPLIR LA META
34	29/04/2019	42,78	40,5	5,63%	8%	VALOR INFERIOR SE LOGRA CUMPLIR LA META
35	24/04/2019	36,41	34,5	5,54%	8%	VALOR INFERIOR SE LOGRA CUMPLIR LA META
36	23/04/2019	36,41	37	-1,59%	8%	VALOR INFERIOR SE LOGRA CUMPLIR LA META
37	23/05/2019	32,41	32,8	-1,19%	8%	VALOR INFERIOR SE LOGRA CUMPLIR LA META
38	21/05/2019	33,41	32	4,41%	8%	VALOR INFERIOR SE LOGRA CUMPLIR LA META
39	25/05/2019	33,29	32	4,03%	8%	VALOR INFERIOR SE LOGRA CUMPLIR LA META
40		33.29		#DIV/0!	8%	

RESPONSABLE DE LA MEDICIÓN			RESPONSABLE DEL ANALISIS			
RESIDENTE			RESIDENTE			
ANALISIS DEL INDICADOR						
GRAFICO			ANALISIS DE DATOS Y POSIBLES PLANES DE ACCION			
<p><b>EFICACIA DEL SISTEMA</b></p> <p>80,00% 60,00% 40,00% 20,00% 0,00% -20,00%</p> <p>1 5 9 13 17 21 25 29 33 37 41 45 49 53 57 61 65 69 73</p>						
DETALLE LA INFORMACIÓN PARA CÁLCULO DEL INDICADOR						
MES	ELEMENTO	CANT. REAL	CANT. PROYECTADA	RESULTADO	META	OBSERVACIONES
abril 2019	pilas # 46,70,48,54,41,69,27,47,18,33,29,49,35,45, 28,34,36,42 de plataforma	609,20	588,60	3,50%	8%	El indicador general se está cumpliendo con un promedio del 3.5%, los valores en m3 de concreto se solicitan siempre por encima para poder extraer los cilindros de muestra, las lechadas y las tolvas de la
agosto 2018	pilas # 3,15,16,17,19,20,30,31,32,37,38,39,43,53,6 4 de plataforma	521,72	494,80	5,44%	8%	El indicador general se está cumpliendo con un promedio del 5,4%, los valores en m3 de concreto se solicitan siempre por encima para poder extraer los cilindros de muestra, las lechadas y las tolvas de la "lavada" cuando se bombea el concreto

v. Se analizan 2 meses:

El mes de abril arrojando un 3,5% vs 8% mayor a la meta (verde),sobresaliente indica un ahorro en el concreto y ganancia en el desperdicio, es decir que se utiliza menos agua menos cemento, menos agregados y menos energía para su preparación

El mes de agosto arrojando un 5,44% vs 8% % mayor a la meta (verde),sobresaliente indica un ahorro en el concreto y ganancia en el desperdicio, es decir que se utiliza menos agua menos cemento, menos agregados y menos energía para su preparación.

Resultados positivos se procede con la siguiente etapa del proyecto.





## **MUESTRA**

Como muestra tenemos la excavación de la cimentación de la estructura del proyecto.

## **PARTICIPANTES DE LA MUESTRA**

Ingeniero residente, planos estructurales, presupuesto inicial, cantidad de pileros y programación de obra.

## **CRITERIOS DE LA MUESTRA**

El rango es más o menos 1 metro lineal por pareja de pilero versus el tiempo de finalización de la actividad esto definido en el presupuesto inicial y programación de obra y los ítems son:

- i. Porcentaje de avance versus los días de ejecución en relación a la cantidad de pileros.

## **ANÁLISIS DE DATOS**

Al final de la lectura muestra un avance por el total de días y este dato revela si se necesita reforzar pileros o retirar pileros para tener una mano de obra necesaria para cumplir con la programación ya que si se entrega antes la actividad significa un sobre costo y si se entrega atrasado va ser peor.

## **PROCEDIMIENTO**

- i. Se tiene la cantidad de pilas u sus profundidades

- ii.** Se comienzan las pilas y día por día se van tomando los datos de profundidad excavada
  
- iii.** Al final del mes o cada dos meses se ejecuta la operación, profundidad total versus profundidad ejecutada por el 100 %
  
- iv.** Lo que indica un porcentaje de avance por el número de pileros y de días trabajados.
  
- v.** Se obtiene el resultado mensualmente y se evalúa si se necesitan más pileros o no.
  
- vi.** Se repite el proceso para las demás etapas del proyecto que tienen que ver con el concreto (Datos-columnas-Muros-tanques y losas).



Se obtiene un avance del 85,90% con un total de 45 pileros en 30 días, en donde la meta final de entrega es se septiembre 20, lo que indica que el número de pileros es el indicado arrojando un resultado positivo.

## **INDICADOR SOCIAL**

### **MUESTRA**

La población de la cual se extrajo la información para hacer la presente investigación son los 420 empleados de la empresa Constructora Javier, distribuidos en 25 administrativos y 395 operativos. Se toma toda la población participante debido a que al ingresar al proyecto, cada empleado debe llenar el formato Constancia, inducción y notificación de riesgos, para analizar y clasificar el nivel de conocimiento y datos demográficos que le permitan a la empresa crear las políticas sociales.

.

### **PARTICIPANTES DE LA MUESTRA**

Para este indicador se hace necesario el uso de la información dada al ingreso de cada empleado debido que con ello se analizan las condiciones de ingreso y las necesidades de cada segmento de empleados. Para éste caso son 420 empleados que conforman la empresa Constructora Javier.

### **CRITERIOS DE LA MUESTRA**

Para evaluar los datos suministrados al test o cuestionario de cada empleado se hace sobre un 100 %, donde:

- i. Sobresaliente: 100% de respuestas correctas

- ii. Satisfactorio: > 75% de respuestas correctas
- iii. Deficiente (rojo): < al 50 % de respuestas correctas

## **ANÁLISIS DE DATOS**

- i. Sobresaliente: Indica que el empleado conoce la normatividad asociada a riesgos laborales y salud ocupacional.
- ii. Satisfactorio: Indica que el empleado conoce la normatividad asociada a riesgos laborales y salud ocupacional, sin embargo, se hace necesario programar e implementar programas de capacitación continua para mejorar el indicador.
- iii. Deficiente: Indica que el empleado necesita asesoría y asistencia y un plan de acompañamiento para prevenirse riesgos futuros en temas laborales

## **PROCEDIMIENTO**

- i. Se aplica el cuestionario o test formato Constancia, inducción y notificación de riesgos a cada empleado.
- ii. El Test contiene la información necesaria para discriminar por sectores los empleados, es decir, nivel de escolaridad, número de empleados contratados y % de personas con conocimientos de salud ocupacional.

- iii. Con los resultados se hace un consolidado para identificar en el muestreo las debilidades y con ello crear planes de educación, capacitación enfocada a la mejora.

### **PRUEBA PILOTO.**

Para la prueba piloto de la investigación, se tomó un formato de calidad establecido por la empresa de los requerimientos y los procedimientos mínimos que se realizan para entrar a ser parte de la esta empresa, donde podemos observar se llena un formulario con datos esenciales de cualquier personas postulante o proponente a ejercer un cargo.

De igual manera se realiza una inducción en SST (Seguridad y Salud en el Trabajo), donde se explican todos los elementos de protección personal y las disposiciones generales establecida por la compañía y por los parámetros y lineamientos de la norma ISO 9001, lo cual en materia de calidad regula la generación de sellos de aval o calificación en calidad, lo cual le da un plus a la empresa y la diferencia de las demás que no han ostentado dicho reconocimiento, ayudándoles así a ser una empresa sostenible desde la parte Social, manejada por el personal de recurso humano encargado de dicha área.

En dichos formatos se evidencia la importancia de impartirle el buen uso y las buenas prácticas de los EPP (Equipos de Protección Personal), lo cual salvaguarda la integridad de los trabajadores de la compañía, en sus lugares de trabajo.

<b>CONSTANCIA INDUCCION Y NOTIFICACION DE RIESGOS</b>									
									CÓDIGO:
									VERSIÓN:
									FECHA:
1. DATOS PERSONALES									
<b>NOMBRE Y APELLIDOS</b>						<b>CEDULA</b>			
AREA:			CARGO:			Numero Carnet:			
EMPLEADO PROPIO	EMPLEADO CONTRATISTA	NOMBRE DEL CONTRATISTA:				TELEFONO DEL CONTRATISTA:			
Fecha de nacimiento:		Edad:		Fecha de Ingreso:		Fecha de Retiro:			
Dirección:			Barrio:			Teléfonos:			
EPS:	AFP:	ARL:	CAJA COMPENSACION FAMILIAR		Otros:				
CONTACTO EN CASO DE EMERGENCIA:						TELFONO:			
2. EXAMENES MEDICOS OCUPACIONALES									
Marque con una X, el concepto medico ocupacional entregado, según los riesgos prioritarios de exposición y el Profesiograma :									
Aptitud medica	Énfasis osteomuscular	Aptitud trabajos altura		Audiometría		Visiometria		Espirometría	
Frotis de unas (KOH) y faríngeo (GRAM)		Otros Exámenes (Especifique):							
Vacuna Tétano		Vacuna Fiebre amarilla		Otras Vacunas (Especifique):					
Recomendación / restricción principales:								Presenta carta de las mismas:	
3. CERTIFICACIONES EN SST : Marque con una X, las certificaciones entregadas									
Certificación de Trabajo en altura		Nivel:		Fecha vencimiento:		Otros:			
4. COMUNICACIÓN DE LOS RIESGOS OCUPACIONALES A LOS QUE ESTA EXPUESTO:									
Marque con una X los riesgos prioritarios (No Aceptables e Importantes) al que estará expuesto el trabajador.									
RUIDO	VIBRACIONES	RADIACION NO IONIZANTE		RADIACION IONIZANTE		TEMPERATURA EXTREMAS			
ILUMINACION	PRESIONES ATMOSFERICAS	TRABAJO EN ALTURA		ESPACIOS CONFINADOS		MECANICO			
ELECTRICO	TECNOLOGICO	PUBLICO		QUIMICO (Describe el riesgo):					
PSICOLABORAL	NATURALES	CARGA FISICA (Describe el riesgo):							
LOCATIVO (Describe el riesgo):				BIOLOGICO (Describe el riesgo)					
5. CAPACITACION PRIORITARIA A LA QUE DEBE ASISTIR									
Posteriormente se le informara las fechas de realización de la capacitación para su asistencia									
6. CONSTANCIA INDUCCION, COMPROMISOS EN SALUD OCUPACIONAL Y MEDIO AMBIENTE Y CONSENTIMIENTO DE PRUEBAS:									
<p>Me Considero que estoy capacitado (a), para cumplir mi labor como me fue asignada de una manera segura y me comprometo a cumplir las normas de del SISTEMA DE GESTION Y SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO, a utilizar durante mi labor los implementos de protección personal y seguridad que me han asignados, informarle a mis jefes inmediatos o responsable de SST el requerimiento, reposición o cambio de ellos.</p> <p>Igualmente me comprometo a informar a mis jefes inmediatos y/o responsable de SST, los riesgos que puedan poner en peligro mi integridad física, mental, social y las de mis compañeros dentro del lugar de trabajo.</p> <p>Conozco y he sido informado sobre el reglamento de seguridad y salud en el trabajo, los riesgos a los que estoy expuesto y sus medidas de prevención y control, la política del SG SST, política de convivencia laboral y la política de prevención de tabaquismo, alcoholismo y sustancias psicoactivas.</p> <p>Autorizo la realización de la prueba de alcoholimetría con el alcoholímetro y sustancias psicoactivas, que realicen en las fechas y horas establecida por la empresa JAVIER LONDOÑO S.A.S, en las instalaciones de trabajo o centros médicos autorizados para ello.</p> <p>He sido informado, que al momento de mi retiro, debo dirigirme a la oficina de la empresa que me ha contrato para solicitar la orden del examen médico ocupacional de retiro, para el cual tengo cinco (5) días hábiles a partir de recibo de la orden para su realización.</p> <p>Yo: _____ Identificado (a) con CC. _____. Hago constancia que me han entregado el volante de inducción (Marque con una X) Si ____ No ____, y de haber leído y aceptado todo lo anterior, en la fecha _____.</p> <p>Firmo _____</p> <p>TESTIGO (Nombre) _____ Cedula: _____ Firma: _____</p>									
7. EFICACIA DE LA INDUCCION									
Valor calificación:	Aprobada:	Plan de acción:							
	SI ____ NO ____								
8. RESPONSABLE DE LA INDUCCIÓN									
Nombre:					Cargo:				

EVALUACION EFICACIA INDUCCION						CÓDIGO:																																		
						VERSIÓN:																																		
						FECHA:																																		
PROYECTO: Tierra grata bosque santo s.a.s				CEDULA:																																				
NOMBRE:				OFICIO:																																				
FECHA:	APROBO:	SI	NO	NOTA:																																				
<b>1. Identifique con una X que EPP requiere para su labora</b>			<b>2. Una con una línea el residuo a la caneca que debe ser depositado</b>																																					
																																								
<table border="1"> <tr><td>CASCO</td><td></td></tr> <tr><td>BARBUQUEJO</td><td></td></tr> <tr><td>GAFAS</td><td></td></tr> <tr><td>TAPON AUDITIVOS</td><td></td></tr> <tr><td>MASCARILLA</td><td></td></tr> <tr><td>RESPIRADOR</td><td></td></tr> <tr><td>GUANTE NEOPRENO</td><td></td></tr> <tr><td>GUANTE DE CUERO</td><td></td></tr> <tr><td>ARNES SEGURIDAD</td><td></td></tr> <tr><td>ESLINGA</td><td></td></tr> <tr><td>LINEA DE VIDA</td><td></td></tr> <tr><td>BOTAS PLASTICAS</td><td></td></tr> <tr><td>CALZADO SEGURIDAD</td><td></td></tr> <tr><td>Otro:</td><td></td></tr> <tr><td>Otro:</td><td></td></tr> </table>			CASCO		BARBUQUEJO		GAFAS		TAPON AUDITIVOS		MASCARILLA		RESPIRADOR		GUANTE NEOPRENO		GUANTE DE CUERO		ARNES SEGURIDAD		ESLINGA		LINEA DE VIDA		BOTAS PLASTICAS		CALZADO SEGURIDAD		Otro:		Otro:		<table border="1"> <tr> <td>Papel y cartón si están limpios, reutilizables</td> <td>Sobrantes de comida desechables sucios, papel mecato</td> <td>Vidrios, plásticos, botellas, bolsas</td> <td>Residuos primeros auxilios jeringas, medicamentos</td> </tr> </table>				Papel y cartón si están limpios, reutilizables	Sobrantes de comida desechables sucios, papel mecato	Vidrios, plásticos, botellas, bolsas	Residuos primeros auxilios jeringas, medicamentos
CASCO																																								
BARBUQUEJO																																								
GAFAS																																								
TAPON AUDITIVOS																																								
MASCARILLA																																								
RESPIRADOR																																								
GUANTE NEOPRENO																																								
GUANTE DE CUERO																																								
ARNES SEGURIDAD																																								
ESLINGA																																								
LINEA DE VIDA																																								
BOTAS PLASTICAS																																								
CALZADO SEGURIDAD																																								
Otro:																																								
Otro:																																								
Papel y cartón si están limpios, reutilizables	Sobrantes de comida desechables sucios, papel mecato	Vidrios, plásticos, botellas, bolsas	Residuos primeros auxilios jeringas, medicamentos																																					
<b>3. Una con una línea la imagen de la condición segura en relación con la insegura según corresponda</b>			<b>4. Escriba una X en los círculos de Si o No según considere correcto</b>																																					
																																								
			<p>A la EPS puedo afilar mis hijos y compañera permanente para que reciba los servicios de salud y a la ARL, solo yo estoy afiliado y puedo consultar para que me atiendan en caso de un accidente de trabajo o enfermedad laboral</p>																																					



## **INDICADOR AMBIENTAL**

### **MUESTRA**

Como muestra se ha escogido manejo de recurso Aire – Ruido

### **PARTICIPANTES DE LA MUESTRA**

Especialista en mediciones de Ruido y acompañamiento de Coordinador HSE, Ingeniero residente, Inspectores HSE y Trabajadores del proyecto.

### **CRITERIOS DE LA MUESTRA**

El ruido es considerado una de las problemáticas que más afectan a la población causando problemas de audición e impactando la gestión ambiental.

Resolución No. 627/06 MAVDT: se adopta la norma nacional de emisión de ruido y ruido ambiental (parámetros permisibles, procedimientos técnicos y metodológicos para la medición de ruido, presentación de informes, y otras disposiciones).

Resolución DAMA No. 185/99: establece condiciones generales para la obtención de permisos de perifoneo en el Distrito Capital.

Resolución DAMA No. 832/00: establece la clasificación empresarial por impacto sonoro UCR que permite valorar las industrias y establecimientos, respecto a su nivel de generación de ruido (AMBIENTE BOGOTA).

Tabla de estándares máximos permisibles de niveles de emisión de ruido expresados en decibeles DB(A)

Sector	Subsector	Estándares máximos permisibles de niveles de emisión de ruido en dB(A)	
		Día	Noche
Sector A. Tranquilidad y Silencio	Hospitales, bibliotecas, guarderías, sanatorios, hogares geriátricos.	55	50
Sector B. Tranquilidad y Ruido Moderado	Zonas residenciales o exclusivamente destinadas para desarrollo habitacional, hotelería y hospedajes.	65	55
	Universidades, colegios, escuelas, centros de estudio e investigación.		
	Parques en zonas urbanas diferentes a los parques mecánicos al aire libre.		
Sector C. Ruido Intermedio Restringido	Zonas con usos permitidos industriales, como industrias en general, zonas portuarias, parques industriales, zonas francas.	75	75
	Zonas con usos permitidos comerciales, como centros comerciales, almacenes, locales o instalaciones de tipo comercial, talleres de mecánica automotriz e industrial, centros deportivos y recreativos, gimnasios, restaurantes, bares, tabernas, discotecas, bingos, casinos.	70	60
	Zonas con usos permitidos de oficinas.	65	55
	Zonas con usos institucionales.		
	Zonas con otros usos relacionados, como parques mecánicos al aire libre, áreas destinadas a espectáculos públicos al aire libre.	80	75
Sector D. Zona Suburbana o Rural de Tranquilidad y Ruido Moderado	Residencial suburbana.	55	50
	Rural habitada destinada a explotación agropecuaria.		
	Zonas de Recreación y descanso, como parques naturales y reservas naturales.		

TABLA 1-A (AMBIENTE BOGOTÁ).

## ANÁLISIS DE DATOS

Al final de las pruebas nos brinda información del avance sobre las acciones de manejo, corrección o compensación, el cumplimiento en la prioridad de las verificaciones, las acciones según el avance programado.

## PROCEDIMIENTO

El procedimiento de las mediciones de sonometría vienen en informe tabla anexa 1-B esta mediciones son realizadas por terceros a su vez se realiza el diligenciamiento de los formatos ICA-0 , ICA-1a también anexados como tabla 1-C y tabla 1-D a continuación basados en el informe de la empresa contratada para las mediciones, en estas tablas podremos ver las

observaciones de las muestras, las acciones a tomar y el cumplimiento de nuestro sistema de gestión lo cual es fundamental para nuestros informes.

## **INFORME DE MEDICIÓN SONOMETRÍA**

Estas tablas son anexadas con el fin de tener un análisis de la exposición del trabajador al ruido generado y así tomar las medidas necesarias en cuanto a las horas de exposición, en esta tabla podemos determinar las correcciones por los diferentes tipos de ruidos tales como:

- i. Ruidos de fondo
- ii. Ruidos por tonos puros
- iii. Ruidos por componentes impulsivos
- iv. Ruidos por componentes de baja frecuencia

Los cuales en esta tabla informe podremos identificar con las mediciones de presión sonora en sus diferentes frecuencias con la ayuda del equipo de medición SONÓMETRO y de un especialista de la materia

Muchas de las razones de las demandas a empresarios que se dedican a labores de construcción, son debido a la exposición de múltiples agentes que afectan a mediano y largo plazo los sentidos del ser humano, para este caso se analizará en particular la contaminación producida por el ruido y como puede repercutir en la salud del trabajador y por ende en la sostenibilidad de la empresa, por demandas y demás.

**Localización de los puntos de medida, número y duración de las medidas y periodo de evaluación**

**Índice a Evaluar**

(Ecuación 1) 
$$L_E = L_{Aeq,T} + \sum K_i \text{ dBA}$$

$L_{Aeq,T}$  Es el nivel continuo equivalente ponderado A correspondiente al mayor valor de las mediciones evaluadas una vez aplicada la corrección por ruido de fondo.

$K_i$  Son las correcciones al nivel de presión sonora debidas al ruido ambiental, a la presencia de tonos puros, componentes impulsivas o por efectos de la reflexión.

Veamos a continuación cómo obtener las correcciones:

**Corrección por ruido de fondo**

Antes y después de realizar cualquier medida en el interior de la vivienda, se debe realizar una medida de ruido de fondo. Posterior a las medidas de fondo, se pone en marcha la actividad y se realizan las medidas de ruido transmitido a la vivienda.

Se comparan las medidas de ruido recibido con las medidas de ruido de fondo. Si la diferencia de nivel entre ambas está entre 3 y 10 dBA, se debe realizar una corrección por ruido de fondo según la siguiente ecuación:

(Ecuación 2) 
$$L_{Aeq} = 10 \log \left[ 10^{L_{r/10}} - 10^{L_{f/10}} \right] \text{ dBA}$$

Donde:  $L_{pT}$  es el nivel sonoro recibido en la vivienda combinado de ruido de fondo y ruido producido por la actividad  
 $L_{pF}$  es el nivel sonoro de ruido de fondo en la vivienda realizado previo a la medición.

Si la diferencia entre ruido recibido y ruido de fondo es inferior a 3 dBA, **antes de desecharse la medición**, un técnico especializado en mediciones acústicas deberá analizar la situación.

Si la diferencia entre el ruido recibido y el de fondo es superior a 10 dBA no deberemos realizar ninguna corrección.

Analicemos nuestro caso concreto. Supongamos que hemos realizado las medidas de ruido de fondo y de ruido recibido con la actividad en funcionamiento y que los resultados han sido los siguientes:

**NIVELES TRANSMITIDOS POR LA ACTIVIDAD A LA VIVIENDA**

PROYECTO	LAeq,t dB			
	Medida 1	Medida 2	Medida 3	Valor más alto
	31,5	30,3	30,7	31,5

**COMPARATIVA ENTRE EL RUIDO DE FONDO Y EL MAYOR NIVEL DE RECEPCIÓN OBTENIDO**

PROYECTO	LAeq,t dB	Variación respecto fondo	LAeq,T dB Corrección por Fondo
	31,5	4,5	29,6

↓

En función de los resultados, vemos que la diferencia entre mayor nivel transmitido a la vivienda y el ruido de fondo varía entre 3 y 10 dBA, por lo que deberemos de aplicar la correspondiente corrección por ruido de fondo, según la Ecuación 2, obteniendo un nivel de 29.6 dBA.

**NIVELES DE FONDO EN EL INTERIOR DE LA VIVIENDA**

PROYECTO	LAeq,5 min dB		
	Medida 1	Medida 2	Media
	28,2	25,8	27,0

Localización de los puntos de medida, número y duración de las medidas y periodo de evaluación			
<b>Correcciones por tonos puros</b>			
Para detectar la existencia de tonos puros en el ruido transmitido, se debe realizar un análisis espectral en bandas de 1/3 de octava en niveles de presión sonora equivalente sin ponderar A. Se considerará que existen componentes tonales si las diferencias entre bandas superan las siguientes referencias.			
Banda de frecuencia 1/3 de octava	Lt en dB	Componente tonal Kt en dB	
De 20 a 125 Hz	Si Lt < 8	0	
	Si 8 <= Lt <= 12	3	
	Si Lt > 12	6	
De 160 a 400 Hz	Si Lt < 5	0	
	Si 5 <= Lt <= 8	3	
	Si Lt > 8	6	
De 500 a 10000 Hz	Si Lt < 3	0	
	Si 3 <= Lt <= 5	3	
	Si Lt > 5	6	

En estas circunstancias la corrección supone el incremento del nivel sonoro corregido por ruido de fondo según el factor Kt

Analicemos pues el espectro dado por el sonómetro de nuestra medida realizada en el Punto 1 de la habitación de la vivienda

Frecuencia (Hz)	Espectro Medida 1 dB	Factor Lt	
20	41	0,8	Kt = 3 dB
25	36,8	0,5	
31,5	31,5	-6,9	
40	37	2,8	
50	38,9	8,3	
63	29,5	-3,4	
80	24,3	-9,8	
100	31,2	-0,4	
125	36,7	5,3	
160	35,9	3,3	
200	34,4	1,3	
250	28,2	-3,0	
315	31,7	5,0	
400	22,8	-2,4	
500	21,5	-1,3	
630	19,4	-0,5	
800	17,4	-0,8	
1000	17,9	2,1	
1250	13,9	-0,9	
1600	12,7	-0,4	
2000	11,3	0,2	
2500	9,5	-0,4	
3150	8,4	-0,4	
4000	7,1	-1,1	
5000	7,3	-0,4	
6300	7,5	0,1	
8000	7,7	0,2	
10000	7,7	0,1	

A la vista de la tabla de los niveles equivalentes del ruido transmitido a la vivienda, se aprecia la existencia de tonos puros, por lo que **habrá que realizar la corrección por tonos puros incrementando en 3 dB el valor obtenido anteriormente.**

**Localización de los puntos de medida, número y duración de las medidas y periodo de evaluación**

**Corrección por componentes impulsivas**

Para saber si existen componentes impulsivas en el ruido que estamos analizando deberemos preferiblemente de forma simultánea hacer lo siguiente:

1. Configuraremos el sonómetro en modo de respuesta "fast" obteniendo LAeq,T
2. Configuraremos el sonómetro en modo de respuesta "impulse" obteniendo LAeq,T
3. Una vez realizadas ambas medidas se comparan los resultados y se aplica lo siguiente:

"fast" → es una característica del sonómetro que indica que el tiempo de respuesta de éste es de 125 ms (respuesta rápida)  
 "Impulse" → es una característica del sonómetro que indica que el tiempo de respuesta de éste es de 35 ms.

Li en dB	Ki en dB
Si Li<=10	0
Si 10>Li<=15	3
Si Li>15	6

Analicemos nuestra situación particular. Supongamos que hemos realizado la medida en el modo "fast" del sonómetro y en el modo "Impulse" y los resultados han sido los siguientes:

Nivel "Fast" LAF,T (dB)	Nivel "Impulse" LAI,T (dB)	Li
31,5	34,6	3,1

A la vista de los resultados vemos que la variación entre el nivel en fast y el nivel transmitido con la ponderación temporal *impulse* es menor de 5 dBA, por tanto, Las componentes impulsivas no van a existir y no será necesaria **ninguna corrección.**

**Corrección por componentes de baja frecuencia**

Para saber si existen componentes de baja frecuencia en el ruido que estamos analizando deberemos preferiblemente de forma simultánea hacer lo siguiente:

1. Mediremos los niveles de presión sonora con las ponderaciones frecuenciales A y C
2. Se calculará la diferencia entre los valores obtenidos(Lf)
3. Se aplicará la corrección por componente de baja frecuencia Kf correspondiente:

Lf en dB	Kf en dB
Si Lf<=10	0
Si 10>Lf<=15	3
Si Lf>15	6

Analicemos nuestra situación particular. Supongamos que hemos realizado la medida de los niveles equivalentes con ponderaciones C y A y los resultados han sido los siguientes:

LCeq,T (dB)	LAeq,T (dB)	Lf
40,3	38,9	1,4

A la vista de los resultados vemos que la variación entre los niveles equivalentes ponderados en C y en A es menor de 10 dB, por tanto, Las componentes por baja frecuencia no van a existir y no será necesaria ninguna **corrección.**

**Corrección por efecto de la reflexión**

Si las medidas son realizadas a menos de 2 m de la fachada de un edificio, se debe eliminar el efecto de reflexión aplicando una corrección de -3 dBA.

Teniendo en cuenta la corrección por ruido de fondo y las correcciones por tonos puros, componentes impulsivas y bajas frecuencias obtenemos como aplicación de la **ecuación 1** el siguiente nivel de evaluación:

**NIVEL DE EVALUACIÓN POR EMISIÓN DE LA DISCOTECA**

	LAeq,T dB	Ruido de Fondo	CORRECCIONES			Le dBA
			Tonos	Impuls.	Bajas frecuencias Reflexiones	
PROYECTO	31,5	29,6	32,6	-	-	32,6

Según la Ordenanza Municipal de Protección contra la Contaminación Acústica del Ayuntamiento de Valencia, el máximo nivel que se puede transmitir al interior de un dormitorio en periodo nocturno es de 30 dBA. Según nuestras medidas se ha obtenido un nivel en el interior de la vivienda superior a los 30 dBA por lo que podemos concluir que dicha actividad **INCUMPLE CON LA LEGISLACIÓN VIGENTE EN MATERIA DE CONTAMINACIÓN ACÚSTICA** en lo referente a niveles máximos permitidos en interior de piezas habitables y en las condiciones de ruido de fondo existentes en el momento de la medida.

TABLA 1-B (AYUNTAMIENTO DE VALENCIA).

## INFORMES PRESENTADOS A EL ICA

Esta tabla debe ser presentada al ICA como soporte al mejoramiento y demostrar el cumplimiento de las disposiciones legales dejando en claro el sistema de gestión de la compañía el cual debe ser muy estricto en el cuidado y el aprovechamiento de los recursos utilizados, en esta tabla se informa a los organismos de control las medidas tomadas como:

- i. Programas Atmosféricos.
- ii. Programas de Calidad de Agua
- iii. Pro-Fauna
- iv. Pro-Flora.

Otros de los formatos implementados por la empresa es el que se diligencia frente al ICA, donde se miden varios parámetros que allí se definen, esto con el fin de mitigar el impacto negativo presentado por cualquier tipo de construcción u obra de infraestructura.

En este tipo de obras de tipo verticales, para su sostenimiento o cimentación, se requieren de varios tipos de excavaciones, tanto profundas como superficiales, los cuales pueden afectar las fuentes de agua superficiales como los acuíferos profundos, para esto el ICA requiere de unos formatos que no todas las empresas diligencian, donde se verifique que se está poniendo en marcha planes de contingencia y mitigación de impacto hacia el medio ambiente.

Medición de la sostenibilidad empresarial de una empresa constructora. 98

ESTRUCTURA DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL		FORMATO:			
		ICA-0			
		Hoja 1 de 1			
CODIFICACIÓN DE PROGRAMAS Y PROYECTOS O FICHAS DE MANEJO AMBIENTAL (INCLUYENDO PLAN DE MONITOREO Y DE CONTINGENCIA)					
1. CÓDIGO	2. DESCRIPCIÓN	3. VERSIÓN APROBADA/FECHA	1. CÓDIGO	2. DESCRIPCIÓN	3. VERSIÓN APROBADA/FECHA
1	<b>PROGRAMA EMISIONES ATMOSFÉRICAS</b>	En oficio No. 4403-432-2011028368 de 22 de Agosto de 2011, se remitió al Dr. Jesús Hernán Guevara, la actualización del Plan de Manejo Ambiental del aeropuerto Guillermo León Valencia.	FMA 011	Apoyo actividades sociales y comunitarias	En oficio No. 4403-432-2011028368 de 22 de Agosto de 2011, se remitió al Dr. Jesús Hernán Guevara, la actualización del Plan de Manejo Ambiental del aeropuerto Guillermo León Valencia.
FMA 001	Manejo del recurso aire - Ruido		FMS 001	<b>MONITOREO Y SEGUIMIENTO DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS</b>	
FMA 002	Manejo del recurso aire - Calidad del aire		FMS 002	<b>MONITOREO Y SEGUIMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGUA</b>	
2	<b>PROGRAMA CALIDAD DEL AGUA</b>		10	<b>SEGUIMIENTO AL PROGRAMA DE GESTIÓN SOCIAL</b>	
FMA 003	Manejo del recurso agua - Agua potable		FMS 004	<b>Información y comunicación a líderes y autoridades</b>	
FMA 004	Manejo del recurso agua - Agua lluvia		FMS 005	<b>Socioeconómico - atención a la comunidad -QRS-</b>	
FMA 005	Manejo del recurso agua - Vertimientos		FMS 006	<b>Socioeconómico - apoyo actividades sociales y comunitarias</b>	
3	<b>PROGRAMA DE RESIDUOS SÓLIDOS</b>				
FMA 006	Manejo de residuos sólidos - Residuos sólidos convencionales				
4	<b>PROGRAMA FAUNA</b>				
FMA 007	Manejo y protección de la fauna silvestre y sus hábitats				
5	<b>PROGRAMA FLORA</b>				
FMA 008	Manejo de coberturas vegetales				
6	<b>PROGRAMA DE GESTIÓN SOCIAL</b>				
FMA 009	Información y comunicación a líderes y autoridades				
FMA 010	Atención a la comunidad				
Observaciones generales:				<b>PROFESIONAL RESPONSABLE</b>	
				Nombre:	
				Firma:	

**TABLA 1-C (ICA 0)**



## **FORMATO ESTRUCTURA DE MANEJO AMBIENTAL**

Esta tabla es un informe general que se debe realizar para presentar a los organismos de control ICA donde se concentra el cumplimiento de todos los informes presentados y donde se deben plasmar las observaciones presentadas en cada uno del ítem de la estructura del manejo ambiental

Para este formato, se tienen en cuenta las recomendaciones o las imposiciones sea el caso de la autoridad ambiental, en materia de registro de actividades concernientes al cuidado del ambiente.

La empresa de investigación tiene una falencia en el buen manejo de estos planes, ya que se evidencia que los realiza por cumplir la norma y no con el suficiente rigor y responsabilidad del caso.

Dichos programas que se exponen, deben cumplirse a cabalidad, esto no solo con el fin de pasar la interventoría ambiental en uno de sus ítems sino para realmente preservar el ecosistema afectado y siendo una empresa sostenible ambientalmente contribuyamos a esto.

ESTRUCTURA DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL					FORMATO: ICA-0 Hoja 1 de 1	
CODIFICACIÓN DE PROGRAMAS Y PROYECTOS O FICHAS DE MANEJO AMBIENTAL (INCLUYENDO PLAN DE MONITOREO Y DE CONTINGENCIA)						
1. CÓDIGO	2. DESCRIPCIÓN	3. VERSIÓN APROBADA/FECHA	1. CÓDIGO	2. DESCRIPCIÓN	3. VERSIÓN APROBADA/FECHA	
1	<b>PROGRAMA DE SANEAMIENTO BÁSICO</b>	NO SE ENCUENTRA APROBADO	ACSO-01-P1	Información a la comunidad	NO SE ENCUENTRA APROBADO	
AERO-EDÉN-RS-01	Gestión Integral de residuos sólidos convencionales		AERO-EDÉN-SM-01	SEGUIMIENTO DEL RECURSO HÍDRICO		
AERO-EDÉN-RS-02	Gestión de residuos sólidos industriales		AERO-EDÉN-SM-02	SEGUIMIENTO DE LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS		
AERO-EDÉN-RS-03	Educación ambiental		AERO-EDÉN-SM-03	MANEJO DE RUIDO Y CALIDAD DEL AIRE		
AERO-EDÉN-AP-01	Sistema de agua potable		AERO-EDÉN-SM-04	MONITOREO AL PROGRAMA DE GESTIÓN SOCIAL		
AERO-EDÉN-ALL-01	Manejo aguas lluvias					
AERO-EDÉN-ARD-01	Sistema de tratamiento de aguas residuales domésticas					
2	<b>PROGRAMA DE INFRAESTRUCTURA FÍSICA</b>					
AERO-EDÉN-IF-01	Aislamiento de ruido					
AERO-EDÉN-IF-02	Implementación de obras civiles de infraestructura					
3	<b>PROGRAMA DE MANEJO DEL COMPONENTE BIÓTICO</b>					
AERO-EDÉN-CB-01	Mantenimiento y readecuación de jardines					
AERO-EDÉN-CB-02	Protección de fauna y flora silvestre					
AERO-EDÉN-CB-03	Rocería en zonas de seguridad					
4	<b>PROGRAMA DEL BUEN VECINO</b>					
ACSO-01-P1	Conformación del comité coordinador comunitario					
Observaciones generales: No hay un oficio o acto administrativo de aprobación por parte de la CRQ del Plan de Manejo Ambiental actualizado del Aeropuerto El Edén de Armenia. Las comunicaciones relacionadas con el plan de manejo ambiental son de 1998 cuando se remiten los TDR a la CRQ para la elaboración del Plan de Manejo ambiental inicial. La actualización fue realizada en 2008				<b>PROFESIONAL RESPONSABLE</b> Nombre: AQUAVIVA LTDA.  Firma:		

## INDICADOR POLÍTICO.

## FACTORES POLÍTICOS Y LEGALES

Los factores político-legales son los referentes a todo lo que implica una posición de poder en nuestra sociedad, en sus diferentes niveles, que tendrán una repercusión económica.

En los factores político-legales podemos observar cierta importancia de los aspectos referentes a las ideologías y partidos políticos relevantes, pues normalmente los partidos de derecha o centro-derecha tienden a favorecer a las empresas rebajando los impuestos directos, y acentuando los indirectos, de forma que esto beneficia a los empresarios y por tanto a nuestra empresa, otro aspecto relevante es el marco exterior, no nos afecta muy significativamente por el momento aunque en un futuro si que nos podría afectar si la

empresa decidiera convertirse en una multinacional y reciclar los productos extranjeros (White.lim).

## **POLÍTICAS DE CALIDAD**

Nuestra empresa se dedica a brindar soluciones a las necesidades del sector de la construcción. Es nuestro compromiso lograr la satisfacción del cliente mediante el cumplimiento de los requisitos aplicables; buscando entregar un producto de calidad y en el tiempo requerido; para ello nos comprometemos a cumplir con los estándares internos y externos aplicables, la capacitación de nuestro personal y la mejora continua los procesos de nuestro Sistema de Gestión de calidad (SCING 2014).

## **POLÍTICAS DE SEGURIDAD**

Instituir la seguridad como un hábito de trabajo, orientando una estrategia en la materia hacia la formación de una cultura de prevención de riesgos. Con este fin vamos a:

- i. Capacitar y entrenar a todos los miembros de la empresa para que cada uno asuma su responsabilidad que le cabe en el cumplimiento de la política de seguridad.
- ii. Verificar continuamente las condiciones de seguridad en todas las áreas y lugares que laboramos.
- iii. Promover actitudes de participación y compromiso, antes que penalizar la inobservancia de normas.
- iv. Recoger las experiencias internas en la materia y difundir los hechos y las conclusiones para el beneficio de todos.
- v. Hacer participar a todo el personal en tareas de seguridad (SCING 2014).

## **POLÍTICAS DE SALUD Y MEDIO AMBIENTE**

Cumplir con las normas legales sobre salud ocupacional y calidad ambiental en todas sus actividades. Con este propósito vamos a:

- i. Verificar el cumplimiento de la política fijada por entidad responsable en nuestra empresa.
- ii. Analizar y aprobar inversiones a realizarse en materia de higiene y salud ocupacional, asignando los fondos necesarios para ello.
- iii. Aprobar la planificación de actividades de higiene y salud ocupacional fiscalizando su cumplimiento.
- iv. Concienciar a todos nuestros trabajadores de los efectos nocivos que generan el consumo de drogas y alcohol, indicándoles la incidencia sobre nuestra economía, pérdida de valores éticos y morales
- v. Es compromiso de la alta dirección de la empresa y de cada uno de los que conformamos esta, prevenir el consumo de drogas y alcohol en nuestro centro de trabajo (SCING 2014).

## **ANÁLISIS DE DATOS OBTENIDOS Y RESULTADOS.**

- i. En el informe realizado (tabla 1B se puede observar los Leq los cuales son los datos obtenidos en promedios de las diferencias obtenidas entre las medidas tomadas a 2,5 m y 8 m de altura en los puntos determinados anteriormente para su evaluación en el programa de toma de midas del proyecto con la ayuda técnica de un sonómetro dispositivo especial para la toma de este tipo de medidas. La tabla 1-C muestra el cumplimiento de los programas de cuidado del personal y bienes del proyecto, tomadas a consideración por especialista, hay que tener en cuenta que dichas mediciones se realizaron en diferentes horarios en jornadas diurnas y nocturnas, diurnas de 7 :00 am hasta las 9:00 am y en el turno nocturno de 11:00 pm hasta las 2:00 am tomando como ese horario el punto más crítico de trabajo (SCIELO).
- ii. En cuanto a los datos obtenidos, podemos comenzar teniendo en cuenta lo amplia del tema de investigación, lo que comenzó siendo un análisis sostenible, se entendió que se debía llevar a la sostenibilidad en términos no solo ambientales sino empresariales como tal en el mejoramiento y sobre todo supervivencia en el tiempo de la empresa.
- iii. Los resultados a nivel económico, se puede analizar que las empresas por la cantidad de ítems que conlleva una ejecución centran su operación, regulación y análisis a los ítems más representativos, como lo es para este caso el tema de las excavaciones profundas de las cimentaciones y el concreto, sin tener muy presente que aunque los demás ítems pueden ser menos representativos en términos económicos, el acumulo de errores y el mal manejo administrativos de los mismos puede generar de igual manera un acumulo de pérdidas representativas.

- iv.** De igual manera en el campo económico, se debe analizar las posibles cargas impositivas como multas y sanciones que puede acarrear la empresa debido a un mal manejo de los planes ambientales y de lo concerniente con SST, lo cual no solo la empresa de investigación sino la mayoría de las empresas del campo de la construcción no tienen muy pendiente.
- v.** En cuanto al tema ambiental, por lo mencionado anteriormente la empresa, lleva mucho tiempo compitiendo en el mercado hasta el punto de dejar de un lado la obra pública para pasar a las ejecuciones de carácter privado, donde se necesita de un músculo financiero mayor, por lo que no ha desarrollado de manera responsable los temas de buenas prácticas ambientales y se puede ver reflejado en el bajo porcentaje de trabajadores dedicados a esta área.
- vi.** En cuanto al tema social, es una empresa responsable con el cuidado y protección de sus trabajadores, llevando a cabo todos los protocolos exigidos desde que la persona ingresa como nuevo, hasta el momento en el cual la persona por alguna razón sale de la empresa, cuenta con políticas para los empleados y su fondo de empleados fortalecido y en funcionamiento, se nota que le interesa tener una buena relación, no solo cliente trabajados, sino con sus empleados.
- vii.** El tema político, es un tema relativamente nuevo en la normatividad Colombiana y las empresas constructoras aún no han tomado conciencia en este tema, debido a que los resultados que arroja quiere decir que desarrollan los planes y políticas ambientales con el hecho de cumplir un requisito en el cumplimiento de la normatividad y no ser sometidos a multas o sanciones, el mismo gobierno debe de comenzar a impartir

normatividad más exigente en el tema del cuidado y preservación del medio ambiente y de igual forma beneficios de carácter económico a las empresas que realmente implementen políticas claras y firmes de carácter ambiental.

- viii.** “Para la elección de la población toda empresa o constructora donde la razón social u objeto es la construcción ya sea en la parte privada o pública”, al utilizar estas condiciones es fácil de aplicar el filtro para encontrar empresas que se adapten a nuestro sistema de sostenibilidad, ya que estas empresas tienen en común el tipo de muestras cuantitativas y cualitativas como lo son los materiales para la construcción en el cual como ejemplo tenemos el concreto es una muestra netamente cuantitativa en el que se le hace un análisis y seguimiento para su aprovechamiento y no desperdicio de una manera sostenible, otro gran ejemplo de muestra y que tienen en común estas empresas son los empleados de donde salen valores cualitativos y cuantitativos, permitiendo en donde por medio de encuestas y entrevistas se obtienen la sensibilidad que el trabajador tiene con los temas de sostenibilidad, reciclaje y sentido de pertenencia con la empresa; en donde según los resultados permite tomar decisiones de si es apto para el empleo, si necesita capacitación o simplemente realizar un seguimiento, todo esto gracias a los indicadores e instrumentos de medición que tiene el proyecto partiendo de la población a estudiar.
- ix.** Al analizar la muestra del seguimiento de pilas a cada una de las parejas de pileros, arroja valores de importancia para el cumplimiento del cronograma de obra, ya esta actividad cuenta con un inicio y un final la cual se mide en  $m^3$ , con esto los profesionales de la obra saben si están cumpliendo con los metros diarios que deben de ejecutar en el día para cumplir la meta de la programación, si no están cumpliendo dicha meta es decir que les hace falta reforzar con más parejas de pileros para cumplir

la meta, es decir que este sistema aporta para que se cumpla con cabalidad el cronograma es decir, si se cumple el cronograma la incertidumbre disminuye y de esta manera la empresa constructora entra y cumple como empresa sostenible.

## **ANÁLISIS Y CONTRASTACIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS.**

- i. Presentando los logros alcanzados, El análisis de los resultados se efectuará siguiendo diversas técnicas, según el tipo de contraste que se realice, se define como se analizarán las características detalladas de la muestra y de otra manera para contrastar las hipótesis ejecutadas del modelo propuesto y podremos observar sin ningún tipo de manipulación de las variables de los diferentes aspectos que nos podrían llegar a impactar como puede ser mal desarrollo de presupuesto, aumento de accidentalidad en el proyecto, lo cual nos impactaría el proyecto de manera frontal ya que sin tener un sistema que nos brinde información de las barreras que debemos utilizar en el proyecto sería difícil individualizar las problemáticas de las tareas efectuadas. Lo cual al aumentar las enfermedades profesionales por exposición a el ruido sería un aumento de incapacidades y un daño a las personas de forma directa
  
- ii. Las implicaciones de implementar dicha investigación en la empresa radica en cambiar muchos de los procesos ya establecidos, mejorar algunos y crear muchos nuevos, con revisión constante, pero lo más difícil es cambiar la mentalidad de un ser humano y encontrar en el la disposición y que deje el miedo a un cambio, el cual será positivo para la sostenibilidad de su empresa en el tiempo.



- iii. La mayor limitación en este estudio de investigación es sin duda el tiempo para poder analizar diferentes áreas de la empresa u otros proyecto, ya que esta es una empresa muy amplia y que lleva más de 40 años en el negocio, se puede tener en cuenta realizar el análisis para una empresa pequeña de menos de 25 trabajadores considerada PYME y llevarlo a lo macro.
- iv. Siempre se expresó que el objetivo principal era crear un modelo para medir la sostenibilidad empresarial de las empresas enmarcado en los 4 indicadores propuesto, se logró el objetivo de analizarlos cada uno, lo que resta es canalizar la información y proponer canales de mejora de los procesos y los resultados se verán reflejados a nivel institucional.
- v. Al diseñar la encuesta para empleados sobre la seguridad y normativas de seguridad en el trabajo, se realizaron unas proyecciones en donde en donde el porcentajes de participantes de mujeres era igual al de participantes hombres es decir 50% y 50%, se hizo esta prueba antes de hacer la prueba piloto arrojando datos sobresalientes, Al tomar los 420 empleados de la constructora Javier en el que el 85% son hombres y el 15% mujeres, arrojando un resultado Satisfactorio en la prueba piloto, según el indicador menor a la de la proyección.
- vi. Toda empresa constructora por grande o pequeña debe de contar una estructura de desarrollo de PMI, ya que esta facilita entrar en el proyecto de sostenibilidad partiendo de una iniciación, planeación, monitoreo, ejecución y cierre. En donde sobresale el cronograma de Gant, ya que en obra el tiempo es dinero y de este cronograma se desglosan todo tipo de actividades y muestras, calculando los recursos

para llegar a un presupuesto, obtener resultados, tomar decisiones para así llegar a un cierre.

## **CONCLUSIONES.**

- i. El análisis nos brinda datos los cuales nos da una manera fácil de entender los puntos que hay que tener en cuenta para que la organización tenga una información mucho más completa y disponible y así tomas las decisiones correctas. Tener una manera de poder comprender los datos obtenidos en los informes y poderlos plasmar en representaciones visuales y describir conceptos, las mejores oportunidades, económicas, ambientales, sociales y políticas y ver todo un abanico de correcciones, opciones todo llevado a cabo con el propósito del cuidado de la salud, la seguridad y el medio ambiente.
- ii. Teniendo en cuenta las preguntas de investigación planteadas en el trascurso de la investigación, podemos concluir que las empresas no solo deben de generar esfuerzos pensando en los recursos de corto o mediano plazo, dentro de los lineamiento de la creación de personas jurídicas está el de preservar en el tiempo y heredar tu esfuerzo de años, es una mentalidad que las empresas deben cambiar y aunar esfuerzos para ejecutar proyectos y llevar la empresa con enfoque fe sostenibilidad en el futuro.
- iii. Logramos entender que una empresa puede ser sostenible y a la vez generar recursos, debido a las exoneraciones propuestas tanto por el gobierno nacional como países a nivel internacional, de igual manera el apoyo a las iniciativas que vayan en pro de la preservación del medio ambiente y la generación de mayor cantidad de metros cuadrados de zona verde por habitante.

- iv. Las empresas deben de pensar en ser sostenibles desde el primer momento en que se crea y esto con el buen manejo de un comité de alta gerencia y la retro alimentación de la ejecución de cada uno de los proyectos de la empresa se minimiza la posibilidad de caer en los errores y cada día logra el objetivo de ser sostenibles a nivel empresarial en el tiempo.
- v. Esta empresa nunca se le había realizado un estudio de sostenibilidad, es posible que con los resultados obtenidos, contemple la posibilidad de crear una oficina a cargo de un PMP, que asesore en estos temas, los cuales llevaran a corregir muchos errores en los proceso y a ser más cuidadosos con ítems que pueden generar por acumulo de errores pérdidas incalculables para la empresa.
- vi. Los vacíos evidenciados en la investigación constan de la cantidad de elementos que se pueden estudiar en el tema de sostenibilidad ambiental y cabe resaltar que esta es una investigación preliminar que por el tiempo de trabajo efectivo, no alcanza a cubrir cada uno de los temas tan extensos, pero es el inicio de lo que puede ser la organización de las empresas que piensan en un futuro.
- vii. Realizar el seguimiento aplicando los formatos y procedimientos del proyecto de sostenibilidad a cada actividad del cronograma disminuye la incertidumbre para alcanzar con éxito lo programado.
- viii. Es importante tener claro la unidad de medida para cada muestra, para desglosarla por días para llegar al tiempo de entrega, y hacerle seguimiento día a día según la unidad de medida y de esta manera con anterioridad saber si se va cumplir con lo pactado en

el cronograma, de no ser así el sistema de sostenibilidad le da las herramientas para reforzar y poder cumplir.

## **DISCUSIÓN.**

- i. Las discusiones en este campo la mayoría son de carácter normativo, dado que se ha dado como una problemática general en las ciudades y proyectos el tráfico aéreo, el terrestre la maquinaria de construcción son solo uno de los factores que influyen en los daños auditivos estos proveen más del 60% de la contaminación auditiva y a su vez son los que están directamente asociados a el aumento y la alteración de muchos factores como son:

- i. Estrés
- ii. Pérdida del sueño (insomnio)
- iii. Ansiedad
- iv. Depresión
- v. Cambios en el comportamiento (conductas agresivas)
- vi. Baja Productividad

(AMBIENTEBOGOTA2018).

- ii. Claramente se debe considerar llevar la investigación a las demás áreas de la empresa, ya que el proyecto es la muestra de las políticas establecidas por la compañía y los errores y las falencias que se presenten deben ser atendidas desde el corazón de la empresa, para generar unos mejores resultados que se repliquen en la ejecución pero sobretodo excelente ejecución de los proyectos.

- iii. Se demuestra claramente que los indicadores más relevantes a la hora de medir la sostenibilidad empresarial, son los mencionados en la hipótesis, Económico, Social, Ambiental y Político, en eso se enfocó la investigación, arrojando resultados de mejora y de implementación de políticas nuevas dentro de la empresa que bien aplicadas se verán reflejadas en cada una de las áreas.
- iv. Se abre el debate en donde las mujeres tienen más auto cuidado que los hombres, o al equilibrar la cantidad de hombres y mujeres reducen los índices de accidentalidad.
- v. Realizar un seguimiento cuidadoso a cada uno de los material primas de las constructoras reduce el desperdicio y optimización, pero esto implica contratar o disponer de más personal calificado para su seguimiento y control, es de entrar y analizar qué tan sostenible es cada actividad.

### **RECOMENDACIONES.**

- i. Se recomienda continuar con la investigación en las demás áreas de la empresa, ojala en el área administrativa de un rango jerárquico y con poder de decisión, frente a cambios aplicables, así se genera un ambiente de disposición a los menores rangos y se puede generar un mayor porcentaje de éxito aplicado.
- ii. Expandir los indicadores propuestos para esta investigación en sub grupos de trabajo y de esta manera se logra indagar a nivel de detalle y se contara con mayor muestra poblacional abarcada, lo que garantizara una más fácil aplicabilidad y reducción del margen de error.

- iii. Realizar la investigación de la mano del gerente de la compañía, para tener un mayor acceso a la información y de primera mano poder contar con el hecho de que la información conseguida sea 100% real y fidedigna.
  
- iv. Se recomienda para estos estudios un equipo interdisciplinario, que se manejen diferentes temas y contenidos, ya que un grupo que pertenezca a la misma profesión oficio verán más similitudes en su proceder que uno que abra nuevas fronteras de exploración.
  
- v. Al realizar el seguimiento de cada una de las actividades se debe adjudicar a un personal netamente calificado, en el que no solo evalué una sola actividad si no que este en la capacidad de evaluar varias y tomar decisiones de mejoras, ya que al no poner una persona calificada puede tomar decisiones erradas, o poner un profesional por cada actividad puede salir muy costoso y por ende no va ser sostenible.
  
- vi. Al realizar el cronograma es muy importante en cada actividad tener la unidad de medida, ya que esta es fundamental en el sistema de sostenibilidad.

## REFERENCIAS.

- A.Adams, C. (2015). OpenMind. *OpenMind*, 5. Obtenido de OpenMind: <https://www.bbvaopenmind.com/articulos/sostenibilidad-y-la-empresa-del-futuro/>
- Antioquia, C. d. (Enero de 2016). *RAED*. Recuperado el 17 de Noviembre de 2019, de RAED: file:///C:/Users/Laura/Downloads/raed-numero-13.pdf
- ASOBANCARIA. (2019). *Sabermasessermas*. Recuperado el 17 de Noviembre de 2019, de Sabermasessermas: <https://www.sabermasessermas.com/que-es-dow-jones-sustainability-index/>
- Asturias, L. V. (12 de 06 de 2108). *La Voz de Asturias*. Obtenido de La Importancia de Sostenibilidad en el Mundo: <https://www.lavozdeasturias.es/noticia/loquenotedebesperder/2018/06/12/importancia-sostenibilidad-mundo/00031528802030884744924.htm>
- Bogota, A. (2018). *BOGOTA*. Obtenido de <http://ambientebogota.gov.co/aguas-subterranas>
- CEPAL. (10 de 2016). *CEPAL*. Obtenido de CEPAL: <https://www.cepal.org/es/publicaciones/40707-enfoque-brechas-estructurales-desarrollo-objetivos-desarrollo-sostenible>
- DINERO. (26 de 9 de 2016). *DINERO*. Obtenido de Colombia da un paso estratégico en materia de construcción sostenible: <https://www.dinero.com/edicion-impresa/negocios/articulo/nueva-guia-de-construccion-sostenible-en-colombia/232108>
- EPM. (2017). *EPM estamos ahí*. Obtenido de [https://www.epm.com.co/site/clientes\\_usuarios/clientes-y-usuarios/nuestros-servicios](https://www.epm.com.co/site/clientes_usuarios/clientes-y-usuarios/nuestros-servicios)
- EPM. (2018). *Sostenibilidad*. Obtenido de <https://www.epm.com.co/site/home/sostenibilidad-epm>
- Gomez, E. (25 de 10 de 2016). *Diario Responsable*. Obtenido de <https://diarioresponsable.com/opinion/23966-seis-ventajas-que-tiene-convertir-tu-negocio-en-una-empresa-sostenible>
- Guzman, V. (6 de 11 de 2017). *Journey Coca Cola*. Obtenido de <https://journey.coca-cola.com/historias/un-nuevo-modelo-para-cerrar-la-brecha-entre-desarrollo-y-sosteni>
- HOLCIM. (s.f.). *Que Es La Construccion Sostenible*. Obtenido de <https://www.holcim.com.ec/development-sustainable/holcim-foundation-for-sustainable-construction/que-es-la-construccion-sostenible>

- Intermón, O. (2018). *OXFAM Intermón*. Recuperado el 17 de Noviembre de 2019, de OXFAM Intermón: <https://blog.oxfamintermon.org/definicion-de-sostenibilidad-sabes-que-es-y-sobre-que-trata/>
- MINAMBIENTE. (2018). *Ministerio de Ambiente*. Obtenido de <http://www.minambiente.gov.co/index.php/negocios-verdes-y-sostenibles/negocios-verdes/portafolio-de-bienes-y-servicios-de-negocios-verdes>
- MINENERGIA. (2019). *MINENERGIA*. Obtenido de <https://www.minenergia.gov.co/>
- OIT. (11 de 2014). *OIT*. Obtenido de [https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed\\_emp/---ed\\_emp\\_msu/documents/publication/wcms\\_185282.pdf](https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_emp/---ed_emp_msu/documents/publication/wcms_185282.pdf)
- ONU. (2018). *ONU*. Obtenido de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/energy/>
- Pina, S. (20 de 9 de 2018). *EL Pais*. Obtenido de [https://elpais.com/elpais/2018/09/19/planeta\\_futuro/1537349946\\_090177.html](https://elpais.com/elpais/2018/09/19/planeta_futuro/1537349946_090177.html)
- PODO. (2018). *Mipodo*. Obtenido de <https://www.mipodo.com/blog/eficiencia-energetica/energias-alternativas-tipos/>
- Portafolio. (26 de 02 de 2015). *Portafolio*. Obtenido de Portafolio: <https://www.portafolio.co/negocios/empresas/construccion-sostenible-ecologica-necesaria-mundo-35448>
- PORTAFOLIO. (10 de 10 de 2016). *PORTAFOLIO*. Obtenido de <https://www.portafolio.co/innovacion/empresas-hacen-mas-construcciones-sostenibles-500910>
- Ramirez, X. D. (29 de 03 de 2017). *lagua*. Obtenido de La extracción de agua subterránea para usos agrícolas en la India se multiplica por 7 en 50 años: <https://www.iagua.es/blogs/xavi-duran-ramirez/extraccion-agua-subterranea-usos-agricolas-india-se-multiplica-7-50-anos>
- Rojas, C. I. (20 de 5 de 2012). *SOSTENIBILIDAD EN LAS EMPRESAS*. Obtenido de <https://www.eoi.es/blogs/carollirenerodriguez/2012/05/20/sostenibilidad-en-las-empresas/>
- Sciences, N. A. (2017). *Koshland*. Obtenido de <https://www.koshland-science-museum.org/water/html/es/Sources/Water-Harvesting-Delayed-Runoff.html>
- Sicard, H. B. (2017). *Empresas Sostenibles: Buen Negocio para Todos*. *Portafolio*, 1.
- Sumelzo, N. S. (2012). *UPC Universitat Politècnica de Catalunya*. Recuperado el 17 de Noviembre de 2019, de UPC Universitat Politècnica de Catalunya: [https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/18820/TFM\\_NSanchez\\_La%20sostenibilidad%20en%20el%20sector%20empresarial.pdf](https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/18820/TFM_NSanchez_La%20sostenibilidad%20en%20el%20sector%20empresarial.pdf)



UCR, C. (Dirección). (2018). *Construcción Sostenible* [Película].

UNIDAS, N. (18 de 09 de 2015). ONU. Obtenido de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/2015/09/la-onu-presenta-ultimo-informe-sobre-brechas-en-el-cumplimiento-de-las-metas-del-milenio/>

UNIGRARIA. (2011). *Unigraria*. Obtenido de [http://www.uniagrariavirtual.edu.co/campus/contenidos/metodologia-de-la-investigacion/tema\\_6\\_marco\\_metodologico.html](http://www.uniagrariavirtual.edu.co/campus/contenidos/metodologia-de-la-investigacion/tema_6_marco_metodologico.html)

A.Adams, C. (2015). "OpenMind." OpenMind: 5.

Alavedra, P. (1998). "La construcción sostenible. El estado de la cuestión.1998." Habitat.

Arenas, F. J. "LOS MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN Y EL MEDIO AMBIENTE."

Asturias, L. V. D. (2108). La Voz de Asturias. La Importancia de Sostenibilidad en el Mindo.

Boff, L. (2012). "Sostenibilidad: Intento de definicion."

Bogota, A. (2018). BOGOTA.

Cabello, F. J. A. (2007). "El impacto ambiental en la construcción industrial

criterios para una construcción sostenible." UNED. Universidad Nacional de Educación a Distancia (España): 330.

castrillon, M. a. g. (2014). "Revision sobre la sostenibilidad empresarial." Revista de estudios avanzados1.

Cataluña, I. d. t. d. l. c. d. (2018). "Buenas Practicas Ambientales en la contruccion."

CEPAL (2016). CEPAL. CEPAL.

DINERO (2016). DINERO. Colombia da un paso estratégico en materia de construcción sostenible.

EPM (2018). Sostenibilidad.

Esan, C. (2018). "La importancia de la sostenibilidad para una empresa actual."

Ferreira, M. R. (2109). "Sostenibilidad: Necesidad o Tendencia."

Flores, G. (2019). "Proyectos sostenibles, en el ADN de Conaltura." El Tiempo.: 3.

Gomez, E. (2016). Diario Responsable.

Guzman, V. (2017). Journey Coca Cola.

Hernandez, G. G. (2009). "La sostenibilidad Empresarial."

HOLCIm Que Es La Construccion Sostenible.

Jimenez, C. (2018). "Llega a Colombia el auge de las construcciones sostenibles." Dinero: 1.

Lizcano, J. (2019). "Cambios en la exigibilidad del Diagnóstico Ambiental de Alternativas (DAA)." CCCS (Consejo Colombiano de Construccion Sostenible). 2.

Luengas, C. (2019). "Desarrollo sostenible de la industria de la construcción." CCCS (Consejo Colombiano de Construccion Sostenible). 1.

Martin, L. (2006). "Construccion sotenible, Construccion inteligente."

MINAMBIENTE (2018). Ministerio de Ambiente.

MINENERGIA (2019). MINENERGIA.

Molina, S. (2008). "Evaluación de Impacto Ambiental,  
¿barrera a la actividad del Sector

Construcción?" Revista del Colegio Oficial de Biólogos de la Comunidad de Madrid: 75.

Montes, S. (2019). "Transmicable ha sido uno de los proyectos más destacados en este aspecto." Economía: 1.

Noranbuena, C. (2019). "La importancia para la sustentabilidad de las empresas y el mundo."

OEA (2012). "Informe de Estados Americanos " 22:  
[http://www.oas.org/es/temas/desarrollo\\_sostenible.asp](http://www.oas.org/es/temas/desarrollo_sostenible.asp).

OIT (2014) OIT.

ONU (2002). "Informe cumbre mundial de desarrollo sostenible." 1.

ONU (2010). "Cumbre3 esfera de desarrollo sostenible." 1. ONU (2018). ONU.

ONU, s. p. (2009). "Cumbre mundial sobre desarrollo sostenible." 1.

Pina, S. (2018). EL Pais.

PODO (2018). Mipodo.

Portafolio (2015). Portafolio. Portafolio.

Ramirez, A. (2010). "La construcción sostenible." Construcción verde España.

Ramirez, X. D. (2017). Iagua. La extracción de agua subterránea para usos agrícolas en la India se multiplica por 7 en 50 años.

Rey, S. (2019). "La planta principal de Pintuco, recibe la certificación Carbono Neutral." CCCS (Consejo Colombiano de Construcción Sostenible). 2.

Rojas, C. I. R. (2012). SOSTENIBILIDAD EN LAS EMPRESAS.

Sciences, N. A. O. (2017). Koshland.

Sicard, H. B. (2017). "Empresas Sostenibles: Buen Negocio para Todos." Portafolio: 1.

UCR, C. (2018). Construcción Sostenible.

UNIDAS, N. (2015). ONU.

Yeison Ruiz, H. S. (2016). "IMPACTOS AMBIENTALES PRODUCIDOS POR EL USO DE MAQUINARIA EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN." Universidad Católica.

Por intermedio del presente documento en mi calidad de autor o titular de los derechos de propiedad intelectual de la obra que adjunto, titulada **MEDICIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD EMPRESARIAL DE UNA COMPAÑÍA CONSTRUCTORA**, autorizo a la Corporación universitaria Unitec para que utilice en todas sus formas, los derechos patrimoniales de reproducción, comunicación pública, transformación y distribución (alquiler, préstamo público e importación) que me corresponden como creador o titular de la obra objeto del presente documento.

La presente autorización se da sin restricción de tiempo, ni territorio y de manera gratuita. Entiendo que puedo solicitar a la Corporación universitaria Unitec retirar mi obra en cualquier momento tanto de los repositorios como del catálogo si así lo decido.

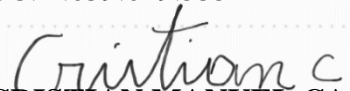
La presente autorización se otorga de manera no exclusiva, y la misma no implica transferencia de mis derechos patrimoniales en favor de la Corporación universitaria Unitec, por lo que podré utilizar y explotar la obra de la manera que mejor considere. La presente autorización no implica la cesión de los derechos morales y la Corporación universitaria Unitec los reconocerá y velará por el respeto a los mismos.

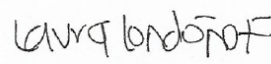
La presente autorización se hace extensiva no sólo a las facultades y derechos de uso sobre la obra en formato o soporte material, sino también para formato electrónico, y en general para cualquier formato conocido o por conocer. Manifiesto que la obra objeto de la presente autorización es original y la realicé sin violar o usurpar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es de mi exclusiva autoría o tengo la titularidad sobre la misma. En caso de presentarse cualquier reclamación o por acción por parte de un tercero en cuanto a los derechos de autor sobre la obra en cuestión asumiré toda la responsabilidad, y saldré en defensa de los derechos aquí autorizados para todos los efectos la Corporación universitaria Unitec actúa como un tercero de buena fe. La sesión otorgada se ajusta a lo que establece la ley 23 de 1982.

Para constancia de lo expresado anteriormente firmo, como aparece a continuación.

Firma

  
**JUAN SANTIAGO CARDONA PUERTA**  
CC. 1.039.049.535

  
**CRISTIAN MANUEL CASTAÑO**  
CC. 1.037.620.138

  
**LAURA LONDOÑO FRANCO**  
CC. 1.128.420.682

  
**YESID ALFONSO CRUZ**  
CC.13.851.362