

**Propuesta del Diseño del Sistema de Gestión Ambiental – ISO 14001 en Constructora  
Fractal.**

Angie Lorena González Cárdenas

Angy Marcela Zamora Caicedo

Especialización en Gerencia de la Seguridad y Salud en el Trabajo

Facultada de posgrados

Universidad ECCI

2021

**Propuesta del Diseño del Sistema de Gestión Ambiental – ISO 14001 en Constructora  
Fractal.**

Angie Lorena González Cárdenas

Angy Marcela Zamora Caicedo

Revisado por

Docente: Luz Marleny Moncada Rodríguez

Para optar a opción de grado

Especialización en Gerencia de la Seguridad y Salud en el Trabajo

Universidad ECCI

Agosto de 2021

## Tabla de contenido

Lista de tablas .....	4
Tabla de anexos.....	6
Introducción .....	7
Resumen .....	8
Abstrac .....	9
1. Problema de investigación .....	10
1.1 Descripción del Problema. ....	10
1.2 Formulación del problema .....	12
2. Objetivos de la Investigación.....	13
2.1 Objetivo General .....	13
2.2 Objetivos Específicos:.....	13
3. Justificación y Delimitación.....	14
3.1 Justificación .....	14
3.2 Delimitación.....	16
3.3 Limitaciones.....	16
4. Marco de Referencia de la Investigación.....	18
4.1 Estado del Arte.....	18
4.2. Marco Teórico.....	24
4.3 Marco Legal .....	40
5. Marco metodológico .....	42
5.1 Recolección de la información.....	43
5.2 Análisis de la información. ....	44
6. Resultados y/o propuesta de solución .....	44
6.1 Análisis e interpretación de los resultados.....	45
6.2 Discusión.....	51
6.3 Propuesta de solución. ....	51
7. Análisis financiero .....	55
8. Conclusiones y Recomendaciones .....	56
9. Bibliografía .....	58

## Lista de tablas

<b>Tabla 1 Matriz de Aspectos e Impactos Ambientales.....</b>	<b>47</b>
<b>Tabla 2 Criterios de Calificación.....</b>	<b>50</b>
<b>Tabla 3 Cumplimiento general de la norma.....</b>	<b>45</b>
<b>Tabla 4 Cumplimiento de requisitos por capítulo de Norma ....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>Tabla 5 Objetivos, Programas y Actividades .....</b>	<b>52</b>
<b>Tabla 6 Análisis Financiero.....</b>	<b>55</b>

### Tabla de *ilustraciones* y/o Gráficos

<b>Ilustración 1. Numero de certificaciones ISO 14001 a nivel mundial 2018 y 2019 .....</b>	<b>14</b>
<b>Ilustración 2. Numero de certificaciones ISO 14001 en Colombia 2018 y 2019 .....</b>	<b>15</b>
<b>Ilustración 3. Certificaciones por sector económico para el año 2019 .....</b>	<b>16</b>
<b>Ilustración 4. Motivaciones para la responsabilidad medioambiental de la empresa. ....</b>	<b>31</b>
<b>Ilustración 5. Despliegue del ciclo PHVA .....</b>	<b>32</b>
<b>Ilustración 6. Mejoramiento de vía – constructora Fractal .....</b>	<b>37</b>
<b>Ilustración 7. Reemplazo de la red pluvial existente – Constructora Fractal.....</b>	<b>38</b>
<b>Ilustración 8. Mejoramiento Vial – Constructora Fractal.....</b>	<b>38</b>
<b>Ilustración 9. Fundición de placa – constructora Fractal .....</b>	<b>39</b>
<b>Ilustración 11. Diagrama de GANNT .....</b>	<b>43</b>

## Tabla de anexos

**Anexo 1 Formato de entrevista**

**Anexo 2 Matriz de aspectos e impactos ambientales**

**Anexo 3 Proceso constructivo**

**Anexo 4 Check List de la NTC-ISO 14001**

**Anexo 5 Propuesta del manual de gestión ambiental**

**Anexo 6 Formatos de inspección de elementos de protección**

**Anexo 7 Formatos de capacitación**

**Anexo 8 Procedimiento manejo integral de residuos**

**Anexo 9 Procedimiento para manejo de derrames de combustibles y aceites**

## **Introducción**

El presente proyecto de grado se desarrollará con el objetivo de brindar herramientas para el crecimiento empresarial de Constructora Fractal con una propuesta de diseño del sistema de gestión ambiental basados en la norma técnica colombiana NTC - ISO 14001, el cual incluye estructura documental, estrategia de cumplimiento de los deberes de la norma y manual de gestión ambiental.

Para las empresas colombianas ha sido de gran necesidad para su crecimiento implementar los sistemas de gestión con el fin de certificarse y hacerse robustas para competir en el mercado, en el caso de constructora Fractal es necesario certificarse en sistema de gestión ambiental, con el fin de adquirir la responsabilidad ambiental suficiente para garantizar buenas prácticas ambientales.

La implementación de normas sobre gestión ambiental tiene como finalidad proporcionar herramientas que permita integrar con otros sistemas de gestión y ayudar a las organizaciones a lograr metas ambientales y económicas. La certificación del Sistema de Gestión Ambiental (SGA) garantiza que la empresa lleve adelante sus operaciones dentro de un marco que contempla el control del impacto ambiental generado por la empresa.

Para constructora fractal es necesario hacer el Diseño del SGA y posteriormente implementarlo para garantizar el control de sus impactos ambientales generados con el fin de conservar y preservar la biodiversidad de nuestro departamento y país, en la actualidad constructora Fractal lleva a cabo diferentes obras de construcción, adecuación y embellecimiento de escenarios en el departamento de Cundinamarca donde se incluyen municipios de importancia ambiental como San Antonio del Tequendama, Granda, Tena, Sibaté, entre otros.

## Resumen

La presente propuesta de proyecto de grado para la especialización de gerencia en seguridad y salud en el trabajo se desarrolla con el fin de brindar un aporte significativo al desarrollo de una empresa joven, con visión amplia y objetivos firmes. Adicionalmente afirmar conocimientos adquiridos y relacionarlos con el tema ambiental el cual está estrechamente relacionado con la seguridad y salud en el trabajo.

Es así que tomaremos la empresa Constructora Fractal la cual nace en el año 2019 y viene desarrollando procesos de evolución corporativa; Al ser una empresa joven y en proceso de crecimiento se ve en la necesidad de acoger e implementar el sistema de gestión incluido el sistema de gestión ambiental basado en la norma ISO 14.001.

En el desarrollo de las labores se ha identificado consumo irracional de materias primas, agua, luz, etc., aumento en la producción de residuos generados, inflación en los costos del proceso productivo, desconocimiento y carencia en el cumplimiento de la legislación vigente en relación con temas ambientales.

Es así que con el desarrollo del proyecto de grado se quiere desarrollar herramientas que sirvan para superar las problemáticas planteadas relacionadas con: falta de definición en los roles, responsabilidades y tareas disminuyendo la eficiencia, bajo nivel de competitividad, Falta de programa de gestión ambiental, Disminución en los niveles de satisfacción del cliente, factores que cierran posibilidades de mercado a nivel nacional e internacional

**Palabras claves:** sistemas de gestión ambiental, ISO: 14001, impacto ambiental, gestión del riesgo, auditoria, matriz de aspectos e impactos ambientales, estructura documental, manual de gestión ambiental.

## Abstrac

The present proposal for a degree project for the specialization of management in occupational health and safety is developed in order to provide a significant contribution to the development of a young company, with a broad vision and firm objectives. Additionally, affirm acquired knowledge and relate it to the environmental issue which is closely related to safety and health at work.

Thus, we will take the company Constructora Fractal, which was born in 2019 and has been developing corporate evolution processes; Being a young and growing company, it is necessary to embrace and implement the management system, including the environmental management system based on the ISO 14.001 standard.

In the development of the work, irrational consumption of raw materials, water, electricity, etc. has been identified, an increase in the production of waste generated, inflation in the costs of the production process, ignorance and lack of compliance with current legislation in relation to with environmental issues.

Thus, with the development of the degree project, we want to develop tools that serve to overcome the problems raised related to: lack of definition in the roles, responsibilities and tasks decreasing efficiency, low level of competitiveness, Lack of an environmental management program, Decrease in customer satisfaction levels, factors that close market possibilities at a national and international level.

**Keywords:** environmental management systems, ISO: 14001, environmental impact, risk management, audit, matrix of environmental aspects and impacts, document structure, environmental management manual.

## **1. Problema de investigación**

El sector de la construcción representa para el país y el mundo progreso y desarrollo social y económico, ya que satisface las necesidades de vivienda e infraestructura de un país. Según (CEPAL, s.f.), este sector aportó el 10% del PIB global, generando entre el 5 y 10% de los empleos; específicamente para Colombia, el aporte del sector al PIB en el año 2017 fue del 2.1% (DANE, 2017).

Los proyectos de infraestructura y construcción son grandes retos con el hecho de que deben de cumplir con lo proyectado donde se incluyen planos, presupuesto y programa de ejecución, esto garantizando resultados óptimos y minimizando impactos que puedan afectar a los residentes aledaños del proyecto y el medio ambiente y todo lo que esto incluye.

Las actividades relacionadas con la construcción generan residuos sólidos donde se incluyen los Residuos de Construcción y Demolición RCD de especial disposición, gases de efecto invernadero, vertimientos que afectan las fuentes hídricas y emisiones de material particulado siendo estas las mas relevantes, por esto las empresas que desarrollan esta actividad económica se ven en la necesidad de implementar sistemas de gestión que se encaminen a disminuir el impacto al medio ambiente y así alinearse con la responsabilidad ambiental empresarial.

### **1.1 Descripción del Problema.**

El sector de la construcción en Colombia presenta la problemática basada en la falta de lugares de disposición de residuos generados del proceso de construcción y demolición denominados RCD residuos de especial disposición, los cual conlleva a realizar disposición

inadecuada de residuos. Seguido de la generación de material particulado, gases de efecto invernadero, contaminación a fuentes hídricas.

Debido al aumento del sector de la construcción y a los impactos socioambientales asociados a esta actividad, se ha motivado la protección del ambiente y de los recursos naturales por parte de instituciones gubernamentales e internacionales, que conducen a la aparición de nuevas actitudes y comportamientos tanto individuales como corporativos, utilizando herramientas como las normas ISO 14001 -2015, en donde se busca la creación de un SGA que conlleve a la disminución de costos administrativos y legales causado por comportamientos no apropiados con el ambiente, además de lograr ahorros de consumo de energía y de materias primas (Gonzalez, 2017).

### ***1.1.1 Delimitación y alcance***

El proyecto de investigación se desarrollará en Constructora Fractal empresa que nace en el año 2019 viene desarrollando procesos de evolución corporativa; Al ser una empresa joven y en proceso de crecimiento se ve en la necesidad de acoger e implementar el sistema de gestión ambiental basado en la norma ISO 14.001. En el desarrollo de las labores se ha identificado consumo irracional de materias primas, agua, luz, etc., aumento en la producción de residuos generados, inflación en los costos del proceso productivo, desconocimiento y carencia en el cumplimiento de la legislación vigente en relación con temas ambientales. Con base a la problemática planteada los efectos generados son: falta de definición en los roles, responsabilidades y tareas disminuyendo la eficiencia, bajo nivel de competitividad, Falta de programa de gestión ambiental, Disminución en los niveles de satisfacción del cliente, factores que cierran posibilidades de mercado a nivel nacional e internacional.

Con el desarrollo del presente trabajo de grado se busca brindar herramientas útiles que permitan dar inicio a esta implementación donde se incluyen herramientas útiles así: primero una estructura documental que contenga el nombre de los formatos que se deben crear y que información deben contener, segundo estrategia de cumplimiento que básicamente es una tabla dinámica de Excel que arroja el porcentaje de cumplimiento de la norma a medida que se va cumpliendo cada uno de los deberes de la norma, y por último un manual de gestión ambiental el cual dará las pautas para implementar el SGA de manera exitosa en la organización.

## **1.2 Formulación del problema**

Para Constructora Fractal es fundamental dar inicio a la implementación del sistema de Gestión ambiental basado en la norma NTC ISO 14.001. con el desarrollo del presente trabajo de grado se busca brindar herramientas útiles que permitan dar inicio a esta implementación donde se incluyen herramientas útiles así: primero una estructura documental que contenga el nombre de los formatos que se deben crear y que información deben contener, segundo estrategia de cumplimiento que básicamente es una tabla dinámica de Excel que arroja el porcentaje de cumplimiento de la norma a medida que se va cumpliendo cada uno de los deberes de la norma, y por último un manual de gestión ambiental el cual dará las pautas para implementar el SGA de manera exitosa en la organización.

### ***1.2.1 Pregunta de Investigación***

¿Cómo Constructora Fractal puede mejorar su gestión ambiental y mitigar los impactos generados del desarrollo de su proceso productivo?

## **2. Objetivos de la Investigación**

### **2.1 Objetivo General**

Proponer el Diseño del Sistema de Gestión Ambiental para la Constructora Fractal basado en la norma NTC- ISO 14.001: 2015.

### **2.2 Objetivos Específicos:**

- Realizar el diagnóstico del Sistema de Gestión Ambiental de Constructora Fractal, frente a los requisitos de la norma NTC-ISO.14001.
- Investigar e identificar los requisitos legales nacionales e internaciones relacionados con el cumplimiento a los requisitos ambientales.
- Desarrollar un proceso de investigación y diagnostico ambiental de Constructora Fractal por medio de una matriz de aspecto e impactos ambientales.
- Realizar el análisis de la información ambiental y normativa con el fin de generar una propuesta de diseño de gestión ambiental.

### 3. Justificación y Delimitación

#### 3.1 Justificación

El presente proyecto de grado se forja con el fin de participar en el crecimiento empresaria de Constructora Fractal brindando herramientas que permitan el Diseño del Sistema de Gestión Ambiental SGA basados en la norma ISO 14.001.

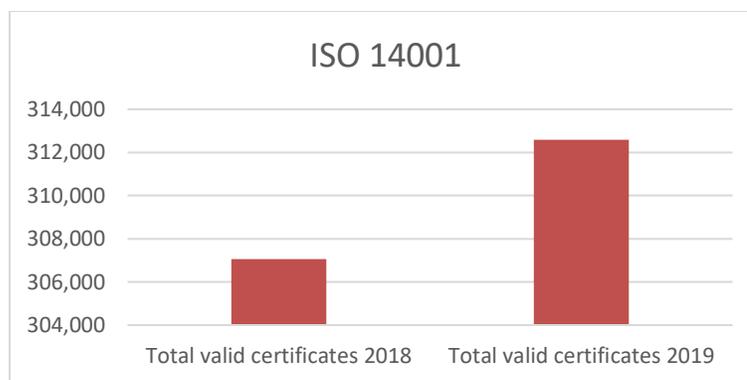
Desarrollando estas herramientas la empresa podrá fortalecer su sistema de gestión y garantizar que dentro de la organización existan buenas prácticas ambientales, y se obtenga la certificación que respalde un comportamiento organizacional que esté acorde con la normatividad ambiental.

Una vez el SGA este Diseñado se abre la posibilidad para que la empresa realice su posterior implementación, expandiendo su mercado a nivel nacional e internacional, en la actualidad para realizar contrataciones entre privados y entidades públicas estos sistemas han tomado una gran relevancia y la responsabilidad ambiental empresarial ahora más que nunca se ve desarrollada y en realidad se toma en serio, haciendo empresas responsables que maximizan sus recursos y cuidan el entorno.

A nivel económico los beneficios se ven reflejados debido a diferentes factores donde se incluyen manejo adecuado de materias primas y disminución de desechos, trabajos realizados con protección contra incendios, trabajos ajustados a normas sobre descarga apropiada de aguas residuales, uso y ahorro eficiente del agua, entre otras variables que se irán observando a través del diseño e implementación futura.

La implementación del sistema de gestión ambiental basados en la norma ISO 14.001 se ha venido desarrollando por la empresa a nivel mundial así según la encuesta ISO:

*Ilustración 1. Numero de certificaciones ISO 14001 a nivel mundial 2018 y 2019*

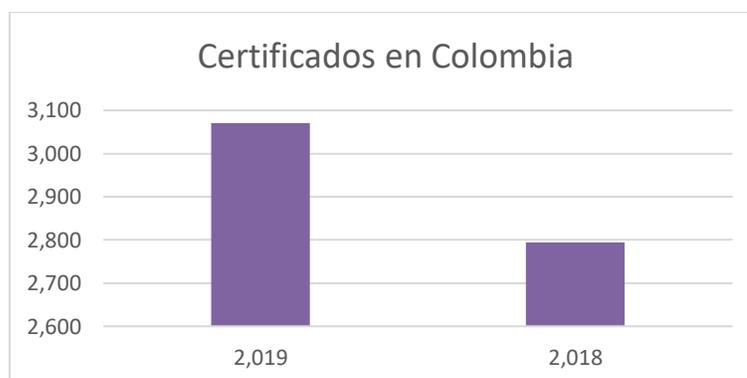


Fuente: La Encuesta ISO - <https://www.iso.org/the-iso-survey.html>

Para el año 2018 se generaron 307.059 y para el año 2019 312.580 certificaciones emitidas a nivel mundial como se muestra en el grafico anterior.

Para el caso concreto de Colombia las empresas colombianas que han sido certificadas en los años 2018 y 2019 son 5.865, se refleja en este grafico el aumento en las certificaciones años tras año.

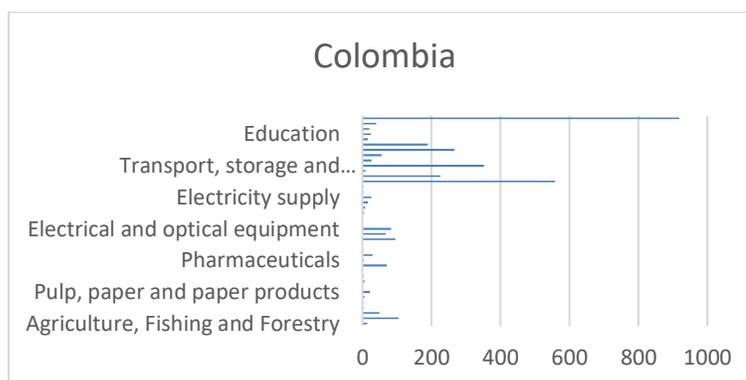
Ilustración 2. Numero de certificaciones ISO 14001 en Colombia 2018 y 2019



Fuente: La Encuesta ISO - <https://www.iso.org/the-iso-survey.html>

En el siguiente grafico evidenciamos que los sectores económicos que están implementando la ISO 14.001 y que fueron certificadas, donde se destacan el sector económico desconocido y seguido está el sector de la construcción. Sector económico del cual la empresa constructora Fractal hace parte.

Ilustración 3. Certificaciones por sector económico para el año 2019



Fuente: La Encuesta ISO - <https://www.iso.org/the-iso-survey.html>

### 3.2 Delimitación.

El proyecto se desarrollará en el primer periodo del año 2021 con la participación de los empleados de Constructora Fractal quienes serán claves en el momento del desarrollo de la propuesta de diseño del sistema de gestión ambiental SGA.

La propuesta se desarrollará para la empresa constructora Fractal, inicialmente enfocados en la sede administrativa y de manera coordinada desarrollarlo en cada una de los proyectos adelantados a nivel departamental - Cundinamarca.

Con el desarrollo del presente trabajo de grado se busca brindar herramientas útiles que permitan dar inicio a esta implementación donde se incluyen herramientas útiles así: primero una estructura documental que contenga el nombre de los formatos que se deben crear y que información deben contener, segundo estrategia de cumplimiento que básicamente es una tabla dinámica de Excel que arroja el porcentaje de cumplimiento de la norma a medida que se va cumpliendo cada uno de los deberes de la norma, y por último un manual de gestión ambiental el cual dará las pautas para implementar el SGA de manera exitosa en la organización.

### 3.3 Limitaciones

En el desarrollo del proyecto de Diseño de Sistema de Gestión Ambiental para constructora Fractal se identifica como limitación el factor económico que se debe invertir para el desarrollo del SGA, al ser una empresa joven maneja recursos limitado.

Por otro lado, la voluntad por parte del equipo de trabajo de la empresa quienes deben liderar dicho proceso, y este interés se debe despertar desde el lado de los beneficios adquiridos y no sobre la carga laboral que podría aumentar.

Entre otros factores que se irán identificando en el desarrollo del proyecto.

#### **4. Marco de Referencia de la Investigación**

Para el desarrollo de la presente investigación se realiza revisión bibliográfica existente en bases de datos disponibles con el fin de que a partir de la problemática plantada identificar como se han desarrollado diferentes autores mecanismos para la determinación de herramientas que permitan dar solución por medio de metodologías planteadas para la implementación del sistema de gestión ambiental basados en la norma NTC ISO 14001.

En el proceso investigativo se incluye el análisis de estudios realizados por diferentes autores que realizaron diseños de sistemas de gestión en diferentes empresas de actividades económicas diferentes. Y se pudo identificar que la mayoría de los autores para la realización del diagnóstico propio para el diseño del sistema de gestión tomaron como herramientas la matriz de identificación de aspectos e impactos ambientales al igual que la matriz de cumplimiento a los requerimientos de la norma.

Seguido se realiza un análisis de la normatividad existente con énfasis en normatividad colombiana partiendo de los objetivos de desarrollo sostenible - ODS iniciativa impulsada por las naciones unidas seguido por la constitución colombiana, Ley general ambiental de Colombia - 99 del 1993, de la cual se derivan diferentes decretos y actos administrativos que obligan a las empresas a realizar acciones en pro de preservar el ecosistema en su entorno basados siempre en la responsabilidad ambiental empresarial, es así como la norma NTC ISO 14001 hace una serie de requerimientos que de manera indirecta acoge esos requisitos normativos que las empresas deben cumplir.

##### **4.1 Estado del Arte.**

En este apartado se desarrolla un análisis de las investigaciones realizadas en las diferentes instituciones educativas de nivel internacional y nacional que tomaron como tema

principal de su proceso investigativo temas relacionados con el diseño e implementación de sistemas de gestión ambiental basados en la norma NTC ISO 14001.

#### **4.1.1. Tesis Internacionales**

- Diseño e implementación del sistema de gestión ambiental en la Droguería La Habana, Universidad de la Habana por Yania Suarez Pérez y Alexander García Álvarez, 2014. (Yania Suarez Pérez y Alexander García Álvarez, 2014) Resumen: El documento le da importancia a la implementación del sistema de gestión ambiental como una variable que brinda sostenibilidad a una organización, desarrolla el diseño e implementa el sistema de gestión ambiental (SGA) en una droguería según la norma ISO 14001. Utilizando el método del diseño, planificación, verificación y actuar en un periodo de tres años y como resultado del proceso investigativo obtuvo que al inicio contaba la droguería con un 55% de los requisitos, como plan de mejora se implementaron políticas y programas de gestión ambiental con sus respectivos documentos alcanzando así la implementación del 82% del SGA. Y con ello trayendo beneficios a la empresa relacionados con la reducción en la generación de desechos de medicamentos, aumento en la recuperación de materiales reciclables, no hubo sobreconsumo de papel y agua potable. Reflejando así una gestión ambiental fuerte para el periodo de estudio.
- Cumplimiento de las normas ISO 14001 e ISO 22000 para servicios alimenticios universidad católica de Campinas por Laura Lyra Santos 2012. (Santos, 2012) Resumen: La autora en su trabajo de investigación da cumplimiento a su objetivo con el uso de un checklist basado en los requisitos de las normas y lo aplica a una muestra de empresas de la asociación de bares y restaurantes de Brasil en su estudio obtuvo

que los establecimiento objeto del estudio obtuvieron un cumplimiento con la norma superior al 50%. Pero la preocupación surge del hecho que el cumplimiento se debe a los actores externos, la gerencia no le motiva realizar o implementar el SGA en sus establecimientos y como conclusión presenta que se debe incentivar de alguna manera al sector con beneficios para que comiencen la implementación.

- Propuesta de un sistema de gestión ambiental en la norma ISO 14001 para Industria Pesquera Santa Priscila S.A, universidad Politécnica Salesiana por Miguel Montiel Moran 2015. (Moran, 2015) Resumen: El autor en el desarrollo de su investigación hace un diagnostico comparando los requerimientos actuales de acuerdo a la normatividad vigente y obtiene 100% de cumplimiento, seguido realiza el mismo análisis con los requerimientos de la NTC 140001 y obtienen 27 % de cumplimiento y de allí parte para realizar la propuesta. Realiza una revisión de aspectos e impactos ambientales y propone plan de acción para dar cumplimiento a los requisitos de la norma por medio de la lista de verificación.
- Diseño de un manual para implementación de un sistema de gestión ambiental: iso-14001 para una unidad educativa en la de Guayaquil, Escuela superior politécnica de litoral por María Fernanda López Rodríguez 2010, (Rodríguez, 2010) Resumen: en la investigación para Maria Fernanda el sistema de gestión ambiental es un sistema que brinda mejora continua a la empresa que lo implemente y otorgan herramientas que fortalecen la mejora continua, el diseño de implementación del sistema de gestión ambiental ISO 14001 para una unidad educativa, según la autora le permitira a la institución educativa avanzar en la planificación, control y dirección. Con el fin de adquirir compromiso ambiental mediante una política ambiental la cual será

retroalimentada periódicamente como plan de mejora. Esto con el fin principal de cuásar cultura ambiental en sus estudiantes y formar personas que lleven en su esencia el cuidado al medio ambiente. De allí tomamos ideas de cómo implementar el SGA con su respectivo plan de mejora.

#### 4.1.2 Tesis Nacionales

- Diseño del sistema de gestión ambiental para la empresa Proquimes S.A bajo la norma NTC-ISO 14001, Universidad Autónoma de Occidente por Brian Ramirez Gonzalez 2017, (Gonzalez, 2017) Resumen: El autor desarrolla el diseño para la implementación del sistema de gestión ambiental basados en la ISO 14001 para la empresa Proquimes SA, con el objetivo de favorecer a la empresa en la misión de adquirir responsabilidad ambiental a partir de la voluntad de los gerentes de la empresa. Voluntad que se despierta de los beneficios que trae la implementación del sistema de gestión que va relacionado desde la mejora en la productividad hasta el bienestar que se genera al entorno donde se desarrollan las labores. El proceso lo realiza desde la caracterización de las actividades y procesos desarrollados en cada área productiva, seguido de la identificación y priorización de los aspectos e impactos ambientales y el establecimiento de políticas, objetivos, metas y programas ambientales que permitan mejorar el desempeño ambiental de la empresa.
- Diseño de un sistema de gestión ambiental para la empresa civil Works LTDA basado en la norma NTC ISO 14001, Universidad tecnológica de Bolívar por Cristian Ramírez y Cecilia Pardo 2008. (Pardo, 2008) Resumen: Los autores en su investigación desarrollan las etapas de diagnóstico la cual incluye determinación de aspectos e impactos ambientales significativos, identifican los requisitos legales y

- diseñan un mecanismo para dar cumplimiento, desarrollan manual de gestión ambiental con un plan de acción y proponen un programa de capacitación.
- Realidad de los sistemas de gestión ambiental, Universidad Externado de Colombia por Sandra Constanza Escobar Cárdenas septiembre de 2019, (Cárdenas, 2019)  
Resumen: la autora Sandra muestra un análisis sobre la importancia de la implementación de sistemas de gestión ambiental para las empresas colombianas y su estrecho vínculo con la expansión de las empresas colombianas en el mercado global, adicionalmente Sandra realiza un análisis sobre dos sistemas de gestión EMAS e ISO y ve la posibilidad de integrarlas destacando en cada sistema los factores que posibilitan su implementación y también pone en evidencia las falencias esto en cada uno de sus ciclo PHVA. Por otro lado, resalta la importancia del compromiso de la dirección empresarial para el éxito del desarrollo de un sistema de gestión ambiental.
  - Análisis de la implementación de los SG-SST en Colombia, Escuela Colombiana de Carreras Industriales ECCI por Susana Patricia Hernández Hamon 2016, (Hamon, 2016) Resumen: La autora del proyecto de investigación presenta inicialmente la importancia que ha cogido el desarrollo de sistemas de gestión en las organizaciones colombianas y por esto adelanta en su proyecto de grado realizando una investigación y análisis documental en torno al modelo de implementación de sistemas de gestión, aplicando encuestas y realizando un estudio teoría obteniendo como resultado que el 50 % de las organizaciones encuestadas se encuentran implementando sistema de gestión de las seguridad y salud en el trabajo donde se incluyen empresas grandes que cuentan con más de 200 empleados, las microempresas manifiestan desconocer la norma. Para el desarrollo del proyecto a desarrollar nos brinda idea de la importancia

- para las empresas implementar un sistema de gestión y pone en evidencia que las empresas pequeñas son las que menos conocimiento tienen en el tema.
- Formulación del sistema de gestión ambiental para la empresa constructora Construir SAS bajo NTC 14001 – 2015, Universidad del Valle por Juan Manuel Gómez Libreros 2019. (Libreros J. M., 2019) Resumen: El Autor implementa el sistema de gestión por medio de tres etapas 1. Direccionamiento del SGA comprendido desde la revisión inicial, identificando las partes interesadas, aspectos e impactos ambientales y el cumplimiento normativo. 2. Estructuración del SGA trazando directrices y estrategias de la alta gerencia y por último 3 realizo la implementación y operación del SGA definiendo programas de control, medición y seguimiento del SGA con el fin de promover la mejora continua. En relación con nuestro proyecto también usaremos las herramientas de matriz de aspectos e impactos ambientales y comparación del cumplimiento normativo respecto la NTC 14001 con el fin de proponer el SGA para constructora Fractal.
  - Diseño e implementación parcial del sistema de gestión ambiental para la empresa C & G ingeniería y construcciones SA bajo la Norma NTC ISO 14001 : 2004, Universidad Santo Tomas por Shirley Ángel Sierra 2016, (Sierra, 2016) Resumen: la autora presenta en su investigación la matriz de aspecto e impactos ambientales y la matriz de identificación de los requisitos de la norma NTC 14001 estos dos elementos nos brindan una noción de cómo podemos plantear nuestras matrices para desarrollar la etapa de diagnóstico.
  - Diseño de un sistema integrado de gestión para el proceso de manejo de escombros en la empresa “Cosntruarte díselos y construcción S.A.S” basado en las normas ISO

9001:2015 e ISO 14001:2015, Universidad cooperativa de Colombia por Francisco Rocha, Jorge Benítez y Juan Carlos Castro 2017. (Castro, 2017) Resumen: Los autores describen su problema como la necesidad de dar uso adecuado a los escombros generados por la empresa la cual se dedica a la construcción de vivienda de interés social con el fin de preservar la fauna y flora de los lugares aledaños a sus obras, esto los lleva a desarrollar esta propuesta para la empresa. En su investigación los autores desarrollan una propuesta de política integrada de calidad y medio ambiente seguido desarrollan tres etapas denominadas exploratorias, diagnóstico y diseño. Al igual que en las anteriores tesis consultadas también hacen uso de la matriz de aspectos e impactos ambientales para el desarrollo de la fase diagnóstica y una matriz de cumplimiento a los requisitos de las normas. Para la etapa de diseño los autores proponen plan de mejoramiento y establecen una propuesta económica para su cumplimiento.

## **4.2. Marco Teórico**

Al desarrollar esta propuesta de diseño del sistema de gestión ambiental para constructora Fractal, se tomaron en cuenta diferentes estudios, métodos y estrategias para el diseño del sistema de gestión ambiental basados en la NTC ISO 14001.

El uso de esta información dio la base para la elaboración de la presente propuesta, algunos de estos documentos se relacionan a continuación.

### ***4.2.1 Antecedentes.***

Los sistemas de gestión, como herramienta para la administración de las organizaciones, tuvieron origen en la década de 1970 con la publicación del estándar de calidad británico (BS 5750) el cual dio origen al estándar ISO 9000. (Sólidos, 2011).

Como modelos de Gestión Ambiental se cuenta con los estándares BS 8555, ISO 14001 y EMAS (Reglamento (EC) No 1221/2009 de la Unión Europea). Tuvieron origen en las normas de calidad, pero su precursor fue el modelo británico BS 8555 que fue publicado en 1992, como producto del movimiento ambientalista mundial que se originó desde la década de 1970 y que se vio representada en la convención de Estocolmo de 1972.

La ISO 14001 es una norma ambiental internacional, la cual cubre todos los aspectos ambientales de los productos y las empresas. La norma ISO 14001 se puede aplicar en cualquier empresa de cualquier tamaño o sector, que busca reducir los impactos en el ambiente y cumplir con la legislación en materia ambiental. (Excelencia, ISO 14001 ¿Como comenzo?, 2016).

En el caso de colombiano, el Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, ICONTEC, adoptó la norma ISO 14001:2015 (NTC-ISO 14001) (ICONTEC, 2015), es decir que las empresas colombianas pueden ser certificadas en ISO 14001, certificación que se considera de relevancia en el sector industrial y que abre campo a los productores colombianos en el mercado mundial, siempre y cuando el sistema sea sostenible a través del tiempo. (Hueto, 2020)

La implementación de Sistemas de Gestión Ambiental y la obtención de certificación, se ha convertido en una de las estrategias de mayor uso para las empresas que buscan una mayor participación en los mercados globales, un mejoramiento en su imagen en términos ambientales, y una forma de crecer de manera sostenible. Según Sandra Escobar (Cardenas)

#### **4.2.1.1 El sector de la construcción en Colombia.**

El sector industrial busca constantemente y de manera eficaz, la optimización de su estructura de costos y el diseño de una infraestructura física que sea eficiente en cuanto a su capacidad instalada, que le permita desarrollarse y contribuir cada vez más, a fortalecer sus resultados como negocio. La industria de la construcción ha ido de la mano con el sector

Industrial lo que ha permitido la modernización de las instalaciones físicas de las empresas entendiendo así, la estrecha correlación que existe entre las compañías constructoras y su incidencia en el desarrollo industrial. La industria de la construcción ha sido clave para el desarrollo económico del País en los últimos años debido a su gran dinamismo, y se constituye como uno de los sectores más importantes y de mayor incidencia por su estrecha vinculación con la creación de infraestructuras básicas como: puentes, carreteras, puertos, vías férreas, plantas de energía eléctrica, hidroeléctricas y termoeléctricas, así como sus correspondientes líneas de transmisión y distribución, presas, obras de irrigación, La carrera por la competitividad empresarial es una realidad.

El sector industrial busca constantemente y de manera eficaz, la optimización de su estructura de costos y el diseño de una infraestructura física que sea eficiente en cuanto a su capacidad instalada, que le permita desarrollarse y contribuir cada vez más, a fortalecer sus resultados como negocio. La industria de la construcción ha ido de la mano con el sector Industrial lo que ha permitido la modernización de las instalaciones físicas de las empresas entendiendo así, la estrecha correlación que construcciones industriales y comerciales, instalaciones telefónicas y telegráficas, perforación de pozos, plantas petroquímicas e instalaciones de refinación y obras de edificación no residencial, entre otras. (CAMACOL, 2006)

La industria constructora es, por lo tanto, un elemento básico en el desarrollo del entorno económico que proporciona soluciones para el diseño de una estructura sólida que garantice una óptima utilización de los recursos de las compañías para que éstas cumplan con éxito su actividad económica.

La correcta explotación de los recursos locales, la incorporación de tecnologías avanzadas y la minimización del impacto ambiental, son algunos de los factores determinantes

en el éxito de cualquier estrategia de desarrollo que se aplique a la industria. Para aquellas compañías que han planteado una estrategia de modernización industrial que les permita fortalecer sus procesos, su productividad y competitividad en un mercado como el nuestro que cada vez es más consciente de los conceptos de calidad, se requiere que las empresas de la construcción entiendan su participación en la cadena de valor por lo tanto, ofrezcan soluciones combinadas de prevención y control, sin olvidar la responsabilidad ambiental.

#### **4.2.1.2 De la industria de la construcción en Colombia**

Según Umaña (Umaña, 2005) “La importancia de éste sector se remonta a finales del Siglo XIX, cuando se inicia la era de la industrialización acompañada del crecimiento de las ciudades. El desplazamiento de la población de las áreas agrícolas y rurales hacia las áreas urbanas desencadenó en la formación de masas de salarizados provenientes de distintas etnias. Así, la industrialización del país generó un proceso de urbanización. Desde entonces el Gobierno Colombiano ha estado velando por lograr el bienestar social atendiendo las prioridades que genera la urbanización, como son: dotar a la comunidad de viviendas y de áreas dedicadas a la recreación, la salud, la educación y la cultura, construir vías de comunicación, generar empleo, incentivar el ahorro y la inversión, proporcionar seguridad a los habitantes y confianza en el gobierno y en los distintos sectores económicos”. (Umaña, 2005)

#### **4.2.2. Bases Teóricas.**

##### **4.2.2.1 Las normas ISO.**

La Organización Internacional de Normalización ISO, nace luego de la segunda Guerra mundial en 1946 y es el organismo encargado de promover el desarrollo de normas internacionales de fabricación, comercio y comunicación para todas las ramas industriales a excepción de la eléctrica y la electrónica. Su función principal es la de buscar la estandarización

de normas de productos y seguridad para las empresas u organizaciones a nivel internacional.  
(Estandarizacion, 2014)

Estructura de la norma ISO 14001. Los elementos solicitados para establecer un sistema de gestión son los siguientes:

- Introducción
- Objeto y campo de aplicación
- Referencias normativas
- Términos y definiciones
- Requisitos del sistema de gestión ambiental
- Requisitos generales
- Política ambiental
- Planificación
- Implementación y operación
- Verificación
- Revisión por la dirección
- Anexos.

Citando textualmente de la NTC- ISO 14001.

#### **4.2.2.2 Sistema de Gestión Ambiental.**

Un Sistema de Gestión Ambiental basado en la norma ISO 14001, facilita que una organización controle todas sus actividades, servicios y productos que pueden causar algún impacto sobre el medio ambiente, además ayuda a minimizar todos los impactos ambientales que generan su operación. (Excelencia, 2014).

El enfoque sistemático a la gestión ambiental puede proporcionar información a la alta dirección para generar éxito a largo plazo y crear opciones para contribuir al desarrollo sostenible mediante:

- La protección del medio ambiente, mediante la prevención o mitigación de impactos ambientales adversos
- La mitigación de efectos potencialmente adversos de las condiciones ambientales sobre la organización
- El apoyo a la organización en el cumplimiento de los requisitos legales y más requisitos.
- Mejora en el desempeño ambiental
- La forma de llevar a cabo la disposición final de productos, usando su ciclo de vida que puede prevenir que los impactos ambientales.

La norma que establece el sistema de gestión ambiental para las organizaciones se compone de 6 pilares así:

- Sistemas de Gestión Ambiental 14001 (Especificaciones y directivas para su uso 14004. Directivas generales sobre principios, sistemas y técnica de apoyo.)
- Auditorías Ambientales (14010 Principios generales- 14011 Procedimientos de Auditorías, Auditorías de Sistemas de Gestión Ambiental- 14012 Criterios para certificación de auditores)
- Evaluación del desempeño ambiental (14031 Lineamientos- 14032 Ejemplos de Evaluación de Desempeño Ambiental).
- Análisis del ciclo de vida (14040 Principios y marco general- 14041

- Definición del objetivo y ámbito y análisis del inventario- 14042 Evaluación del impacto del Ciclo de vida- 14043 Interpretación del ciclo de vida- 14047 Ejemplos de la aplicación de ISO 14042- 14048 Formato de documentación de datos del análisis).
- Etiquetas ambientales (14020 Principios generales- 14021.Tipo II- 14024 Tipo I- 14025 Tipo III). Términos y definiciones (14050 Vocabulario).

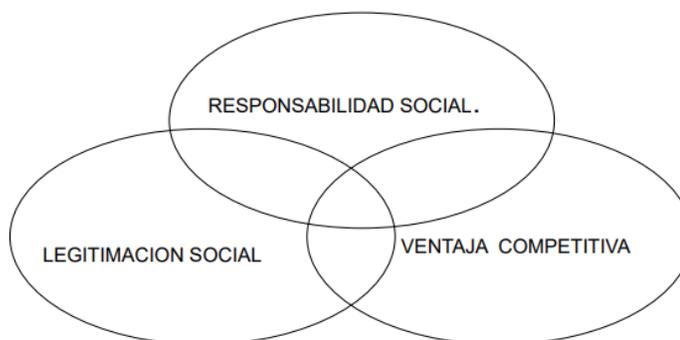
#### **4.2.2.3 La gestión Ambiental Empresarial.**

Latorre (2000) plantea que “La Gestión Ambiental puede considerarse como una tarea que comprende la evaluación, planificación, puesta en marcha, ejecución y evaluación del conjunto de acciones físicas, financieras, reglamentarias, institucionales, de participación, concertación, investigación y educación, con el fin de mejorar la calidad ambiental objeto de acción (entorno territorial de la empresa, proyecto de infraestructura, territorio de su jurisdicción)”

Para sarde, (1999) desde un punto de vista empresarial la normatividad ISO para el tema ambiental ISO 14001, define la Gestión Ambiental Empresarial dentro del concepto de los Sistemas de Gestión Ambiental SGA “la parte del sistema general de gestión que incluye la estructura organizativa, la planificación de las actividades, las responsabilidades, las prácticas, los procedimientos, los procesos y los recursos para desarrollar, implantar, llevar a efecto, revisar y mantener al día la política ambiental” La Gestión Ambiental empresarial según Trujillo & Vélez, (2010) surge como respuesta a una serie de dinámicas generadas por tendencias específicas de mercado como nuevos patrones de calidad y exigencias derivadas de la función social de las empresas, así como también, de las responsabilidades de la misma, no sólo a nivel interno (clientes y proveedores), sino también externas como el ambiente, las comunidades, otras

empresas, entes territoriales y autoridades ambientales, enmarcadas dentro del contexto territorial en el cual se desempeña la empresa. Las distintas actuaciones desde mediados de los años ochenta han publicado diversos modelos que tratan de organizar las estrategias de gestión del medio ambiente. Según Trujillo & Vélez, (2010) el análisis de éstos se ha optado por distinguir entre orientaciones de gestión medioambiental reactivas y proactivas. Las primeras procuran replicar a las presiones legislativas y de los grupos de interés mediante actuaciones sencillas e inversión en tecnologías de control. Las segundas incorporan procesos de planificación ambiental, personas y organismos responsables y un sistema de seguimiento y control del comportamiento medioambiental exhaustivo.

*Ilustración 4. Motivaciones para la responsabilidad medioambiental de la empresa.*



*Fuente: <http://revistas.urosario.edu.co/index.php/empresa/article/view/938/839>*

#### **4.2.2.4 Producción más Limpia.**

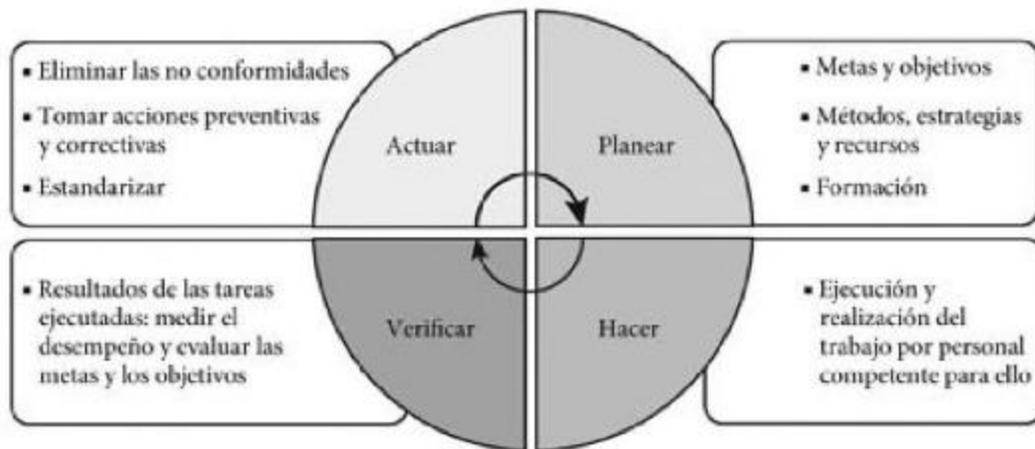
El término de producción más limpia se encuentra ubicado dentro del horizonte conceptual de la Gestión ambiental empresarial, específicamente se centra en los aspectos productivos de la organización. Con este término se marca un hito en las tecnologías utilizadas para el control de la contaminación, pues se pasa de las tecnologías denominadas de final de tubo a las tecnologías enfocadas en la prevención de la contaminación. La "UNEP (United Nations Environment Programme), define producción más limpia como la aplicación continua de una estrategia ambiental preventiva e integrada, en los procesos productivos, los productos y los

servicios, para reducir los riesgos relevantes a los humanos y al medio ambiente. En el caso de los procesos productivos se orienta hacia la conservación de materias primas y energía, la eliminación de materias primas tóxicas, y la reducción de la cantidad y toxicidad de todas las emisiones contaminantes y los desechos. En el caso de los productos se orienta hacia la reducción de los impactos negativos que acompañan el ciclo de vida del producto, desde la extracción de materias primas hasta su disposición final. En los servicios se orienta hacia la incorporación de la dimensión ambiental, tanto en el diseño como en la prestación de los mismos”.

#### **4.2.2.5 Ciclo PHVA.**

Según Zapata El PHVA es un enfoque de gestión simple e iterativa para probar cambios en procesos o soluciones a problemas, e impulsar su optimización continua a través del tiempo. Al igual que con muchos otros enfoques de control de calidad y procesos utilizados por diversas industrias de la actualidad, este ciclo nació de las prácticas de producción del siglo XX. El PHVA es muy sencillo y su éxito es muy fácil de reproducir, por lo que ha sido adoptado por muchas industrias no relacionadas con la producción, ya sean individuos, equipos u organizaciones enteras. (Zapata, 2015)

*Ilustración 5. Despliegue del ciclo PHVA*



Fuente: (Zapata, 2015)

El ciclo PHVA según William Edward Scudamore implica 4 pasos: planear, hacer, verificar y actuar.

El proceso se realiza de manera lineal y la finalización de un ciclo precede el inicio del siguiente.

- **Planear:** comprender el estado actual y el estado deseado. En pocas palabras, el propósito de la etapa de planificación es definir tus objetivos, cómo alcanzarlos, y cómo medir tu progreso hacia dichos objetivos. Naturalmente, se trata de un paso poco claro, ya que se basa en lo que intentas hacer; diferentes equipos implementan el PHVA de distintas maneras. Algunas personas suelen dividirlo en pasos intermedios adicionales, algo que ya hacen otros procesos como DMAIC. Si deseas aprovechar una oportunidad, tu planificación debe enfocarse en los procesos o acciones necesarios para alcanzar dicha oportunidad. Si deseas resolver un problema de un proceso, podrías necesitar un análisis de la causa principal antes de poder proceder con un plan. En cualquier caso, el uso de datos, ya sean provenientes de procesos preexistentes o

del análisis de ciclos PHVA anteriores, te ayudará a formular una hipótesis o un plan de acción.

- **Hacer:** una vez que tengas un plan de acción o una potencial solución para un problema, pruébalos. El paso Hacer es el momento para poner a prueba los cambios propuestos inicialmente. Sin embargo, esto debe considerarse como un experimento: no es el punto en el que estás adoptando una solución o un cambio en el proceso. Por lo tanto, esta etapa debe realizarse a pequeña escala, en un entorno controlado. No debe verse afectada por factores externos ni interrumpir otros procesos u operaciones de su equipo u organización. Naturalmente, el objetivo de esta etapa es recopilar datos e información sobre el impacto de la prueba, ya que esto indicará las siguientes etapas del proceso.
- **Verificar:** luego de completar tu prueba piloto, deberás examinar si los cambios o soluciones propuestos tienen el efecto deseado. En etapa de verificación, se analiza la información recopilada durante la etapa Hacer y se la compara con los objetivos y metas originales. También debes evaluar el enfoque de prueba utilizado, para ver si se realizaron cambios al método establecido durante la etapa Planear que puedan haber afectado al proceso. En resumen, el propósito de este paso consiste en evaluar tu éxito, y qué cosas debes conservar para el siguiente paso del proceso. De hecho, puedes optar por hacer otra prueba, repetir las fases Hacer y Verificar hasta encontrar una solución satisfactoria para llevar a la etapa
- **Actuar:** al llegar al final del ciclo, tú y tu equipo deberán haber identificado una propuesta de cambio para implementar en el proceso. Sin embargo, PHVA se considera un ciclo por un motivo, ya que los cambios que implementes durante la

etapa Actuar no son el final de tu proceso. Tus nuevos y mejorados producto, proceso o problema resuelto deben sentar las bases para las siguientes iteraciones del ciclo PHVA.

(Ramírez, 1998)

#### **4.2.2.6. Mejora Continua de Procesos.**

El concepto de mejora continua se refiere a que siempre se está en un proceso de cambio, de desarrollo y con posibilidades de mejorar. En este sentido, el esfuerzo de mejora continua, es un ciclo ininterrumpido, a través del cual se identifica un aspecto a mejorar, se planea cómo realizar la mejora, se implementa, se verifican los resultados y se actúa de acuerdo con ellos, ya sea para corregir desviaciones o para proponer nuevas metas. (Ilanos, 2020).

Para Pablo Orellana la gestión de procesos es una actividad imprescindible en las empresas. En este sentido, tener modelos eficientes de gestión de recursos y actividades otorga una ventaja competitiva en el mercado. Lo anterior, permite entregar productos de manera más fluida, ofrecer servicios rápidos y contar con expeditos canales de comunicación. En este sentido, el concepto de mejora continua viene por una parte a analizar estos procesos, cómo se desarrollan, qué impacto tienen y dónde se producen desviaciones. Todo ello, para entregar un diagnóstico sobre el desempeño del modelo de gestión de procesos. Y, adicionalmente, para proponer estrategias que mejoren esta gestión y corrijan esas desviaciones. (Orellana, 2021)

Por lo anterior se recomienda a la organización:

Mejorar de forma continua la idoneidad, adecuación y eficacia del Sistema de Gestión de la Calidad según la norma ISO 9001:2015.

Considerar todos los resultados del análisis y la evaluación, además de la revisión por parte de la dirección. Se tiene que determinar si existen necesidades y oportunidades que tienen que considerarse como parte de la mejora continua.

La empresa tiene que establecer las acciones necesarias para identificar las áreas de su organización que tienen un bajo rendimiento y oportunidades, además de utilizar herramientas y metodologías necesarias para investigar las causas de ese bajo rendimiento y como apoyo para realizar la mejora continua.

#### **4.2.2.8 El ICONTEC.**

ICONTEC representa a ISO en Colombia y adopta las normas mediante las Normas Técnicas Colombianas NTC, es un organismo de certificación con vinculación a la Red Internacional de Certificación, IQNet (red mundial que integra a las entidades certificadoras más importantes, con más de 150 subsidiarias alrededor del mundo y más de cuarenta acreditaciones).

En el sector de la construcción, las normas técnicas colombianas de referencia ISO utilizadas son:

NTC ISO: 9001:2015: Norma de sistemas de gestión de calidad y sus requisitos.

NTC ISO 45001: 2018: Normas de sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo.

NTC ISO 14001:2015: Norma de sistemas de gestión ambiental, requisitos y orientación para su uso.

#### **4.2.2.9 Matriz de aspectos e impactos ambientales**

La Matriz Conesa-Simplificada se define como: La Matriz de Impacto Ambiental, es el método analítico, por el cual, se le puede asignar la importancia (I) a cada impacto ambiental posible de la ejecución de un Proyecto en todas y cada una de sus etapas. Dicha Metodología, pertenece a Vicente Conesa Fernández-Vitora (1997).

El modelo de la matriz de aspectos e impactos ambientales es un mecanismo que facilita la identificación de los diferentes aspectos ambientales generados por proceso productivo o servicio y sus respectivos impactos. Dicha herramienta, permite de una manera sencilla, identificar y valorar la significancia total de cada uno de los aspectos ambientales implicados. Lo anterior, iniciando con una identificación de cada uno de los aspectos e impactos para cada actividad del proceso, acompañado de una pequeña descripción. Posteriormente, se deberá definir la significancia, asignando un valor numérico a cada uno de los impactos definiendo si representa una importancia menor, moderada o alta. Lo anterior, basado en una serie de criterios como la incidencia, frecuencia, severidad, alcance y otros de tipo legales. (Bogota, 2020)

#### ***4.2.3 Contexto Empresarial***

Razón social: Constructora Fractal

Teléfono: 3204474330

Dirección: Rancho la Herradura – Vereda Patio de Bolas – San Antonio del Tequendama

Página Web: [www.constructorafractal.com.co](http://www.constructorafractal.com.co)

Constructora Fractal Empresa creada el día 2 de febrero de 2019 en la ciudad de Bogotá, con el fin de brindar una alternativa profesional para llevar a cabo proyectos de construcción en la región del Tequendama, es una empresa joven con talento humano emprendedor que se encuentra en crecimiento constante, con la misión clara de posicionarse como la constructora No.1 en la región cumpliendo a cabalidad con los requisitos legales y brindando obras excepcionales a la comunidad.

Es una empresa dedicada a la contratación pública relacionada con mejoramientos de escenarios, construcción y mantenimiento de malla vial principalmente.

*Ilustración 6. Mejoramiento de vía – constructora Fractal*



Fuente: propia (2021)

*Ilustración 7. Reemplazo de la red pluvial existente – Constructora Fractal*



Fuente: propia (2021)

*Ilustración 8. Mejoramiento Vial – Constructora Fractal*



Fuente: propia (2021)

*Ilustración 9. Fundición de placa – constructora Fractal*



Fuente: propia (2021)

#### **4.2.3.1 Misión.**

Constructora Fractal es una empresa dedicada a la construcción y mejoramiento de escenarios públicos derivados de la contratación estatal.

Su lugar de acción principal es la Región del Tequendama y en general el departamento de Cundinamarca, Constructora Fractal ofrece servicios de construcción y mejoramiento que cumplen las expectativas, brindan satisfacción, cumplimiento y calidad.

#### **4.2.3.2. Visión.**

En el año 2025 constructora Fractal se posicionará entre las 5 constructoras más importantes del departamento con la capacidad económica, logística y de maquinaria para desarrollar las diferentes obras que requiera el departamento de Cundinamarca y el país.

#### **4.2.3.3. Política de Calidad.**

Constructora Fractal establece el sistema de gestión de calidad basado en la ISO 9001, brindando garantías del mercado y ofrece proyectos que satisfaga los requerimientos de los clientes dando total cumplimiento al alcance del proyecto.

Realiza cuidadosamente planeación y construcción de los proyectos conforme con los presupuestos ofrecidos, minimizando desperdicios mediante la aplicación de Lean Construcción y cumpliendo con los estándares de calidad.

Mejora continua de los procesos y del sistema de gestión de calidad.

Cuenta con un gran talento humano con capacidad de liderazgo, competente, comprometido e innovador, con una inquebrantable vocación de servicio y enfoque al cliente.

### **4.3 Marco Legal**

- Ley 23 de 1973: Código de recursos naturales y protección al medio ambiente. Tiene por objetivo prevenir y controlar la contaminación del medio ambiente y buscar el mejoramiento, conservación y restauración de los recursos naturales renovables, para defender la salud y el bienestar de todos los habitantes del Territorio Nacional (Oficial, minambiente , 2017)
- Ley 9 de 1979: Medidas sanitarias. Art 14: se prohíbe la descarga de residuos líquidos en las calles, calzadas, canales o sistemas de alcantarillado de aguas lluvias. (salud, m. d. Biblioteca salud capital, 2018)
- Ley 99 de 1993: Ley general ambiental de Colombia. Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Publico encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA, y se dictan otras disposiciones. (Congreso de la Republica de Colombia, 1993)
- Ley 697 de 2001: Mediante la cual se fomenta el uso racional y eficiente de la energía, se promueve la utilización de energías, se fomenta el uso racional y eficiente de la energía, se promueve la utilización de energías alternativas y se dictan otras disposiciones. (congreso de la Republica de Colombia , 2001)

- Ley 905 de 2004: Por medio de la cual se modifica la Ley 590 de 2000 sobre promoción del desarrollo del micro, pequeña y mediana empresa colombiana y se dictan otras disposiciones. (Gobierno Nacional, 2004)
- Ley 1252 de 2008: Residuos Por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental, referentes a los residuos y desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones. (Congreso de Colombia, 2008).
- Ley 1259 de 2008: Por medio de la cual se instauro en el territorio nacional la aplicación del Comparendo Ambiental a los infractores de las normas de aseo, limpieza y recolección de escombros, y se dictan otras disposiciones. (Republica de colombia , 2008)
- Ley 1466 de 2011: Comparendo ambiental. Afectación del medio ambiente y la salud pública, mediante sanciones pedagógicas y económicas a todas aquellas personas naturales o jurídicas que infrinjan la normatividad existente en materia de residuos sólidos, así como propiciar el fomento de estímulos a las buenas prácticas ambientalistas. (Republica de colombia, 2011)
- Decreto 948 de 1995: Calidad del aire. Reglamento de protección y control de la calidad del Aire, de alcance general y aplicable en todo el territorio nacional, mediante el cual se establecen las normas y principios generales para la protección atmosférica, los mecanismos de prevención, control y atención de episodios por contaminación del aire, generada por fuentes contaminantes fijas y móviles, las directrices y competencias para la fijación de los estándares de emisión y descarga de contaminantes a la atmosfera, las de emisión de ruido y olores ofensivos. (Minambiente, 1995)

- Resolución 8321 de 1983: Ruido. Por la cual se dictan normas sobre protección y conservación de la audición de la salud y bienestar de las personas, por causa de la producción y emisiones de ruido. (Salud, 1983)
- Resolución 909 de 2008: Emisiones atmosféricas. Por la cual se establecen las normas y estándares de emisiones admisibles de contaminantes a la atmosfera por fuentes fijas y se dictan otras disposiciones. (Ministerios de ambiente, vivienda y desarrollo territorial, 2008)

## **5. Marco metodológico**

Esta investigación se considera de tipo mixto, cuantitativo ya que se recopilan datos de acuerdo a las matrices calificadas para apoyar el estudio a realizar y cualitativo porque describe los tipos de procedimientos que se están llevando a cabo en la empresa, ambos tipos de investigación para poder hacer una propuesta de diseño de un sistema de gestión ambiental basado en la norma ISO 14001:2015.

Para el desarrollo del proceso investigativo se desarrollará de acuerdo a lo planteado en el siguiente Diagrama de GANNT.

Ilustración 10. Diagrama de GANNT

		UNIVERSIDAD ECCCI					
DIAGRAMA DE GANTT EJECUCION DEL PROYECTO							
Fases	Actividad	MES					
		MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO
DIAGNOSTICO	1.1. Realizar el diagnostico de los debe de la norma ISO 14001.	P					
	1.2. Realizar entrevista al representante legal con el fin determinar la documentación existente e importancia del SGA en la empresa.	P					
	1.3. Realizar matriz de aspectos e impactos ambientales para determinar los impactos generados por la actividad productiva de la empresa	P					
INVESTIGACION	2.1. Investigar Información nacional e internacional (tesis- estado del arte)	P					
	2.2. Investigar la normatividad nacional e internacional aplicable, y estrategias	P					
	2.3 Investigar informacional nacional e internacional ( libros, revistas indexadas, empresas)	P					
ANALISIS DE RESULTADOS	3.1. Realizar el Análisis del Diagnostico debes de la norma NTC ISO 14001		P				
	3.2 Realizar análisis de la matriz de aspectos e impactos ambientales.		P				
	3.3. Analizar los documentos existentes y determinar los documentos pendientes para cumplir con la estructura documental de la norma a aplicar						
	3.4. Analizar la información y normatividad investigada para determinar estrategias o metodologías para implementar la norma ISO 14001		P				
REALIZAR PROPUESTA	4.1. Realizar Estructura Documental de la propuesta del manual de gestión ambiental		P				
	4.2. Desarrollar estrategia de seguimiento para el cumplimiento de los debes de la norma, en concordancia con al NTC-ISO-14001.		P				
	4.3. Desarrollar la propuesta de Manual de Gestión Ambiental, donde se describa el sistema en concordancia con al NTC-ISO-14001.		P		P		

Fuente: Propia (2021)

## 5.1 Recolección de la información.

### **5.1.1. Fuentes primarias**

Son los empleados y el representante legal de la empresa, quienes brindan la mayor información para el presente proyecto.

### **5.1.2. Fuentes secundarias**

Son los documentos de la empresa, como manuales de procesos.

Para obtener estos datos se utilizaron los siguientes métodos; la observación, una entrevista al representante legal, lectura de documentos para evaluar la matriz de aspectos e impactos ambientales de la empresa.

## **5.2 Análisis de la información.**

Para el análisis de la información usaremos herramientas de elaboración propia donde se incluyen matriz de aspectos e impactos ambientales la cual ayudara a la identificación de los temas ambientales relevantes relacionados con el desarrollo de las actividades propias del proceso productivo, seguido se usara la matriz de evaluación a los requisitos de la norma NTC ISO 14001 la cual es una tabla dinámica en Excel que nos ayuda a calcular el nivel de cumplimiento y avance del sistema de gestión ambiental en la empresa objeto de estudio.

## **6. Resultados y/o propuesta de solución**

## 6.1 Análisis e interpretación de los resultados.

### 6.1.1. Diagnóstico de los debe de la norma NTC ISO 14001.

La identificación de los requisitos (debes) de la norma técnica colombiana ISO 14001 – sistema de gestión ambiental se desarrolla frente a un Checklist diseñado para tal propósito, la cual calcula de manera automatiza el nivel de porcentaje de cumplimiento total y discriminado por los 7 segmentos de la norma. *Ver anexo 4. CHECKLIST\_ISO\_14001.*

Como resultado de la identificación de los requisitos de la ISO 14001 relacionado con el cumplimiento general de la norma se obtuvo que la empresa da cumplimiento a los requisitos de la norma en un 14%.

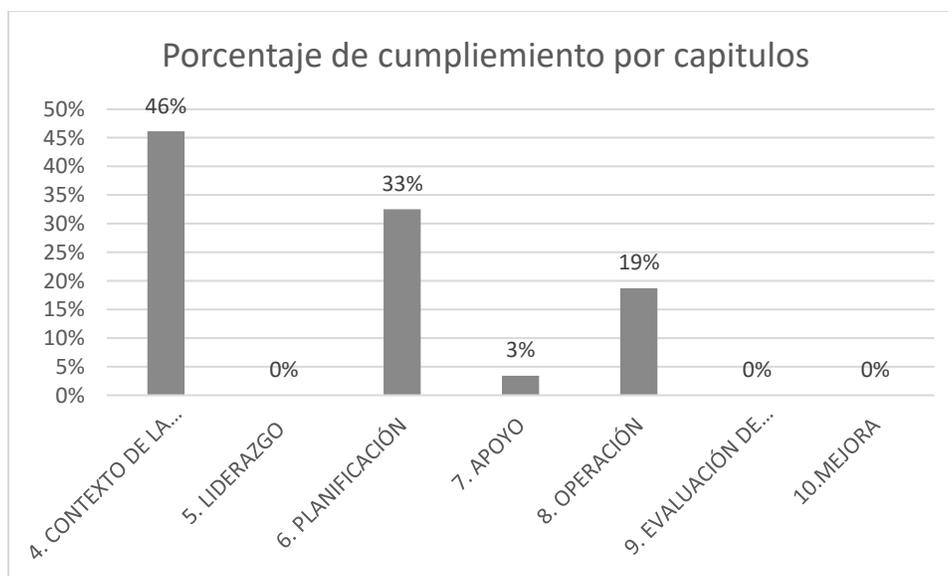
*Ilustración 11. Nivel de cumplimiento a los requisitos de la norma*



**Fuente:** Elaboración propia (2021)

Viendo los resultados de manera discriminada identificamos que el sistema de gestión ambiental carece en cada uno de sus apartados de manera significativa es decir menos del 50%, se debe trabajar de manera juiciosa y siguiendo cada una de las recomendaciones brindadas para dar el cumplimiento a lo solicitado en la norma.

*Ilustración 12. Cumplimiento de requisitos por capítulo de la Norma*



**Fuente:** Elaboración propia (2021)

### **6.1.2 Generalidades del Sistema de Gestión Ambiental – SGA**

Para la determinación de la generalidad se usa el método de entrevista directa al representante legal en base a los requisitos de la norma ISO 14001 con el fin de establecer el estado actual del sistema en este apartado. - *Ver en el Anexo 1. (Formato de entrevista).*

<b>Preguntas de la encuesta realizada</b>		<b>SI</b>	<b>NO</b>
<b>1</b>	¿Están definidas las partes interesadas en el SGA y sus expectativas frente al mismo?	<b>X</b>	
<b>2</b>	¿La constructora fractal cuenta con un sistema de gestión ambiental?		<b>X</b>
<b>3</b>	¿Hay compromiso de parte del representante legal de empezar el proceso de planeación del sistema de gestión ambiental basado en la ISO 14001:2015?	<b>X</b>	
<b>4</b>	¿El representante legal reconoce los beneficios que tendría la empresa si logra implementar un sistema de gestión ambiental?	<b>X</b>	
<b>5</b>	¿El representante legal está de acuerdo con liderar este proceso y disponer de los recursos necesarios para poner en marcha un sistema de gestión ambiental?	<b>X</b>	
<b>6</b>	¿La constructora fractal cuenta con una revisión ambiental inicial, o alguna auditoría ambiental?		<b>X</b>

<b>7</b>	¿La constructora fractal tiene identificados los aspectos ambientales que pudieran ser aplicables al SGA?	<b>X</b>	
<b>8</b>	¿La constructora fractal cuenta con una política ambiental?		<b>X</b>
<b>9</b>	¿La constructora fractal tiene proyectado que el SGA este armonizado con otros procesos como calidad y salud ocupacional?	<b>X</b>	
<b>10</b>	¿Existe por parte de la constructora fractal el compromiso de proteger el medio ambiente y prevenir la contaminación?	<b>X</b>	
<b>11</b>	¿Existe por parte de la constructora fractal el compromiso de tener un proceso de mejora continua?	<b>X</b>	
<b>12</b>	¿La constructora fractal tiene compromiso para cumplir con los objetivos ambientales que se planteen en el SGA?	<b>X</b>	
<b>13</b>	¿El representante legal se compromete a informar la política ambiental tanto a clientes internos, como externos, y estar siempre disponible para las partes interesadas?	<b>X</b>	

De las trece preguntas realizadas solo tres fueron negativas, con esto se evidencia la voluntad del gerente de la empresa de poner en marcha el sistema de gestión ambiental, durante la entrevista se explico al Señor Sebastián sobre la importancia de que su empresa cuente con un sistema de gestión ambiental fuerte y bien establecido, se enfatizó en el problema a resolver y los beneficios que esto traería a su empresa.

### ***6.1.3 Identificación de aspectos ambientales significativos.***

A continuación, se da paso a identificar los aspectos ambientales que aplican a los procesos de la Constructora fractal, luego mediante proceso de calificación (según criterios de evaluación tabla 2.) Se destacan los aspectos ambientales significativos, los cuales se observan en la tabla 1; para mayor claridad ver la matriz de aspectos e impactos ambientales completa en el anexo 2. para ver la selección de los procesos ver el anexo 3.

***Tabla 1. Matriz de Aspectos e Impactos Ambientales***

PROCESO	ACTIVIDAD	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	CONDICIONES NORMALES	CONDICIONES ANORMALES	CONDICIONES DE EMERGENCIA
<b>PROCESOS GERENCIALES</b>	Desarrollo de actividades gerenciales	consumo de energía eléctrica	agotamiento de recursos naturales	X		
		separación en la fuente	aumento de reciclaje	X		
		uso y consumo de papel	agotamiento de recursos naturales	X		
		consumo de agua	agotamiento de recursos naturales	X		
<b>PROCESO DE CONSTRUCCION</b>	localización y replanteo	alteración del hábitad	molestias a la comunidad aledaña	X		
	señalización	instalación de señalización	deterioro del suelo	X		
	cerramiento	remoción de cobertura vegetal	deterioro del suelo	X		
	Demolición y remoción	generación de escombros	contaminación visual	X		
	Excavación	generación de polvo	generación de polvo	X		
	retiro de material	generación de material particulado	contaminación de aire	X		
	Conformación de la calzada con material seleccionado	generación de material particulado	contaminación de aire	X		

**Fuente:** Elaboración propia (2021).

*Tabla 2. Relevancia de los Impactos Ambientales*

<b>ACTIVIDAD</b>	<b>ASPECTO AMBIENTAL</b>	<b>IMPACTO AMBIENTAL</b>	<b>¿Cuál es la relevancia del impacto ambiental?</b>
<b>Desarrollo de actividades gerenciales</b>	consumo de energía eléctrica	agotamiento de recursos naturales	IRRELEVANTE
	separación en la fuente	aumento de reciclaje	MODERADO
	uso y consumo de papel	agotamiento de recursos naturales	IRRELEVANTE
	consumo de agua	agotamiento de recursos naturales	IRRELEVANTE
<b>localización y replanteo</b>	alteración del hábitad	molestias a la comunidad aledaña	IRRELEVANTE
<b>señalización</b>	instalación de señalización	deterioro del suelo	IRRELEVANTE
<b>cerramiento</b>	remoción de cobertura vegetal	deterioro del suelo	IRRELEVANTE
<b>Demolición y remoción</b>	generación de escombros	contaminación visual	MODERADO
<b>Excavación</b>	generación de polvo	generación de polvo	MODERADO
<b>retiro de material</b>	generación de material particulado	contaminación de aire	IRRELEVANTE
<b>Conformación de la calzada con material seleccionado</b>	generación de material particulado	contaminación de aire	IRRELEVANTE
<b>Extendida y compactación de material seleccionado</b>	derrame de combustible		IRRELEVANTE
	generación de ruido (maquinaria)	contaminación auditiva	IRRELEVANTE
<b>Instalación de asfalto</b>	sustancias no biodegradables, tóxicas	deterioro del suelo	IRRELEVANTE
<b>construcción de placa en concreto</b>	generación de polvo	deterioro de calidad del aire por emisiones	IRRELEVANTE
<b>curado del concreto</b>	sustancias no biodegradables, tóxicas	deterioro de calidad del aire por emisiones	IRRELEVANTE
	generación de material particulado	contaminación del aire	MODERADO

<b>Corte de las juntas transversales</b>	consumo de agua	disminución del recurso hídrico	MODERADO
	derrame de combustible	disminución del recurso no renovable	IRRELEVANTE
	consumo de energía eléctrica	agotamiento de recursos naturales	MODERADO

Fuente: Elaboración propia (2021).

En la tabla anterior se puede observar que no se tiene aspectos significativos o severos, solo nos dan irrelevante y moderados; para la realización del Sistema de Gestión Ambiental se tomaron los aspectos que estén en la escala de moderados, los cuales se pueden observar en la tabla 2; los cuales son: separación en la fuente, generación de escombros, generación de polvo, generación de material particulado, consumo de agua y consumo de energía eléctrica.

*Tabla 3. Criterios de Calificación*

<b>CRITERIOS DE CALIFICACION</b>			
<b>Naturaleza (Signo)</b>		<b>Efecto (EF)</b>	
PARAMETRO	VALOR	PARAMETRO	VALOR
Positiva o benéfica	+	Indirecto o secundario	1
Negativa o perjudicial	-	directo o primario	4
<b>Extensión (EX)</b>		<b>Recuperabilidad (MC)</b>	
PARAMETRO	VALOR	PARAMETRO	VALOR
Puntual	1	Recuperable inmediatamente	1
parcial	2	recuperable a mediano plazo	2
extenso	4	recuperable parcialmente o mitigable	4
total	8	irrecuperable pero compensable	4
critico	(+4)	irrecuperable	8
<b>Persistencia (PE)</b>		<b>Reversibilidad (RV)</b>	
PARAMETRO	VALOR	PARAMETRO	VALOR

fugaz	1		Reversible a corto plazo	1
temporal	2		Reversible a mediano plazo	2
permanente	4		irreversible	4
<b>Intensidad (I)</b>				
<b>PARAMETRO</b>		<b>VALOR</b>	<b>Momento (MO)</b>	
<b>PARAMETRO</b>		<b>VALOR</b>	<b>PARAMETRO</b>	<b>VALOR</b>
Baja	1		Largo plazo	1
Media	2		Mediano plazo	2
Alta	4		Inmediato o corto plazo	4
Muy alta	8		Critico	(+4)
Total	12			
<b>Acumulable (AC)</b>				
<b>PARAMETRO</b>		<b>VALOR</b>		
<b>PARAMETRO</b>		<b>VALOR</b>		
Simple	1			
Acumulativo	4			

**Fuente:** Elaboración propia (2021)

## 7.2 Discusión

De lo anterior podemos evidenciar que primero la empresa constructora fractal tiene la disposición para realizar la implementación del sistema de gestión ambiental, segundo que el nivel de cumplimiento actual de los deberes de la norma NTC ISO 14001 es del 14 % y por ende se debe establecer un plan de mejora para alcanzar el objetivo, y por último de la identificación de aspectos e impactos ambientales podemos evidenciar que el proceso productivo no genera impactos significativos y se debe continuar con los sistemas de control existentes.

## 7.3 Propuesta de solución.

### 7.3.1 Cumplimiento normativo NTC ISO 14001

Con el fin de dar cumplimiento a los requisitos de la norma la empresa deberá establecer un plan de acción que contenga las actividades a desarrollar encaminadas a brindar acciones que cumplan con los requisitos de la norma.

por lo anterior se genera un manual el cual incluye objetivos programas y actividades a cumplir con el fin de implementar el sistema de gestión ambiental, encaminado a afrontar los impactos más significativos y los requisitos de la norma, como se plantean a continuación en la tabla 4.

**Tabla 4 Objetivos, Programas y Actividades**

<b>OBJETIVO</b>	<b>PROGRAMA</b>	<b>ACTIVIDADES</b>	<b>RESPONSABLE</b>
mantener el consumo de agua en condiciones normales	Uso eficiente y ahorro de agua	capacitar al personal obrero y administrativo en uso eficiente del agua	Profesional Ambiental Representante Legal
		hacer carteles informativos pedagógicos en puntos de interés	Profesional Ambiental Representante Legal
		realizar mantenimiento preventivo a los equipos y/o maquinaria	Mantenimiento
separar en la fuente	Plan de gestión integral de residuos PGIREL	capacitar al personal obrero y administrativo en uso eficiente del agua	Profesional Ambiental Representante Legal
		hacer carteles informativos pedagógicos en puntos de interés	Profesional Ambiental Representante Legal
		realizar mantenimiento preventivo a los equipos y/o maquinaria	Mantenimiento
gestionar la generación de escombros	plan de gestión de RCD	Realizar cubrimiento con plástico de materiales de escombros.	Brigadista de Orden, Aseo y Limpieza
		Los datos de cantidades de la gestión de RCD se reportarán a la SDA mensualmente a partir de que se inicien las actividades de la etapa constructiva	Profesional ambiental representante legal
controlar de material particulado	control de emisiones atmosféricas	Realizar cubrimiento con plástico de materiales de obra.	Brigadista de Orden, Aseo y Limpieza

		Llevar a cabo la humectación de las vías, con el fin de aplacar las partículas.	Brigadista de Orden, Aseo y Limpieza
		capacitar al personal de obra	Profesional ambiental representante legal
Revisar generalidades del SGA planteadas	Creación y actualización de las generalidades del SGA	revisar, modificar, aprobar el análisis de partes interesadas del SGA	Profesional ambiental representante legal
		revisar, modificar, aprobar el alcance del SGA	Profesional ambiental representante legal
		revisar, modificar y aprobar la política ambiental	Profesional ambiental representante legal
		establecer un procedimiento para tener actualizado el documento generalidades del SGA	Profesional ambiental representante legal
Revisar la planeación del SGA planteada	Creación y actualización del documento planeación del SGA	revisar, modificar, aprobar la matriz de aspectos e impactos ambientales	Profesional ambiental representante legal
		revisar, modificar, aprobar la matriz legal	Profesional ambiental representante legal
		revisar, modificar, aprobar los objetivos, programas y actividades propuestas	Profesional ambiental representante legal
		establecer un procedimiento para tener actualizado el documento planeación del SGA	Profesional ambiental representante legal

**Fuente:** Elaboración propia (2021)

A la medida que se van desarrollando los diferentes proyectos y programas se debe ir evaluando el cumplimiento de la norma por esto se elabora la matriz dinámica en Excel la cual automáticamente genera el nivel de cumplimiento normativo esta tabla relacionada en el anexo 4.

### **7.3.2 Política ambiental**

Constructora Fractal establecerá su política ambiental dando cumplimiento al 100% de los ítems establecidos en la norma NTC ISO 14001 sistema de gestión ambiental con el objetivo de minimizar los impactos generados al medio ambiente y proporcionar a nivel empresarial responsabilidad ambiental.

#### **7.3.2.1 Lineamientos a seguir para implementar la política ambiental.**

- La constructora fractal deberá cumplir con los objetivos propuestos para el SGA.
- Se cumplirán los requisitos ambientales legales, y los demás requisitos establecidos en el SGA.
- El sistema de gestión ambiental estará armonizado con los sistemas de salud ocupacional y calidad.
- Se debe informar sobre la política ambiental a todos los interesados, por medio de canales de comunicación que cuenta la empresa
- La constructora tiene el compromiso de proteger el medio ambiente y prevenir la contaminación en todos los procesos que realizan, centrados en la disposición adecuada de sus residuos, programas de uso eficiente de agua y energía, entre otros.
- Mantener una cultura de mejora continua, monitoreando y actualizando los procesos.

### **7.3.3 Política de Calidad**

Constructora Fractal establece el sistema de gestión de calidad basado en la ISO 9001, brindando garantías del mercado y ofrece proyectos que satisfaga los requerimientos de los clientes dando total cumplimiento al alcance del proyecto.

Realiza cuidadosamente planeación y construcción de los proyectos conforme con los presupuestos ofrecidos, minimizando desperdicios mediante la aplicación de Lean Construcción y cumpliendo con los estándares de calidad.

Mejora continua de los procesos y del sistema de gestión de calidad. Cuenta con un gran talento humano con capacidad de liderazgo, competente, comprometido e innovador, con una inquebrantable vocación de servicio y enfoque al cliente.

## 7. Análisis financiero

*Tabla 5 Análisis Financiero*

<b>PROPUESTA CRONOGRAMA IMPLEMENTACION DEL DISEÑO DEL SISTEMA DE GESTION AMBIENTAL (SGA) ISO 14001.</b>			
<b>Descripción</b>	<b>unidades</b>	<b>precio Unidad</b>	<b>precio total</b>

<b>Profesional en SGA</b>	240 horas / mes	\$ 2.500.000	\$ 2.500.000
<b>Auxiliar ambiental</b>	240 horas / mes	\$ 1.500.000	\$ 1.500.000
<b>Computador + paquete de Office</b>	2	\$ 2.500.000	\$ 5.000.000
<b>Video Beam</b>	1	\$ 1.100.000	\$ 1.100.000
<b>Impresora</b>	1	\$ 450.000	\$ 450.000
<b>Resma de papel</b>	10	\$ 10.000	\$ 100.000
<b>Carpeta / Folder</b>	30	\$ 900	\$ 27.000
<b>Cartucho de tinta</b>	4	\$ 35.000	\$ 140.000
<b>Caja de esferos</b>	20	\$ 5.000	\$ 100.000
<b>Caja de marcadores</b>	10	\$ 7.000	\$ 70.000
<b>Conexión a internet</b>	1 (mensual)	\$ 88.000	\$ 1.056.000
<b>(Silla y escritorio)</b>	2	\$ 800.000	\$ 1.600.000
<b>Arriendo oficina</b>	1(mensual)	\$ 1.200.000	\$ 14.400.000
<b>Capacitaciones</b>	1 (mensual)	\$ 1.200.000	\$ 14.400.000
<b>Presupuesto mantenimiento preventivo</b>	mensual	\$ 340.000	\$ 4.080.000
<b>Canecas</b>	9	\$ 20.000	\$ 240.000
<b>puntos ecológicos</b>	3	\$ 90.000	\$ 1.080.000
<b>TOTAL, COSTOS</b>			\$ 47.843.000

*Fuente: Elaboración propia (2021)*

## 8. Conclusiones y Recomendaciones

- Constructora Fractal tiene un nivel actual de cumplimiento de los requisitos de la norma NTC ISO 14001 del 14 %. Siendo así necesario que la empresa inicie un proceso de implementación de acuerdo con el manual relacionado en el anexo 5, adicional la

empresa deberá realizar seguimientos periódicos y dar uso del Excel dinámico que le ayudara a calcular el nivel de cumplimiento con respecto a la norma.

- Las actividades productivas de constructora fractal según la evaluación realizada por medio de la matriz de evaluación de aspectos e impactos ambientales no generan afectación al medio ambiente de forma significativa, por eso es necesario continuar trabajando con responsabilidad ambiental empresarial y establecer de forma clara una política ambiental, de la cual en el presente trabajo se propone.
- Los beneficios a los cuales llegaría Constructora Fractal de llegar a ser certificada en la ISO 14001 serian: cuantificar el desempeño ambiental, analizar el origen y las causas de las no conformidades, identificar las áreas donde se requieren acciones correctivas, incrementar eficiencias y mejorar el desempeño ambiental.
- La propuesta de Diseño del Sistema de Gestión Ambiental, es de gran importancia ya que es una herramienta utilizada para establecer el impacto ambiental de las actividades y procesos de la empresa sobre el medio ambiente, y por medio de este ayuda a alcanzar y cumplir metas propuestas u objetivos ambientales de manera sistemática, planificada y documentada; por otra parte directamente a la constructora fractal le evitaría llegar a procesos de multas por mal manejo de disposición de residuos o materiales de construcción
- Se establecieron unos objetivos con sus respectivos programas que se deben llevar a cabo para así cumplir con el propósito del Sistema de gestión ambiental, adicional la constructora fractal debe actualizar he implementar el check list de la norma ISO14001 hasta completar un 100% en el cumplimiento de los requisitos.

- Se evidencio falta de revisión ambiental inicial (RAI) y Política Ambiental, se propone realizar una revisión ambiental semestral que incluya una auditoria interna, y se planteó la propuesta de una política ambiental.
- Se estableció el manual del sistema de gestión ambiental como herramienta para el desarrollo del sistema.

## 9. Bibliografía

Álvarez, Y. S. (2014). *Diseño e implementación del sistema de gestión ambiental en la Droguería La Habana*. abana Cuba : Universidad de la Habana.

Álvarez, Y. S. (2014). *Diseño e implementación del sistema de gestión ambiental en la Droguería La Habana*. La Habana: Universidad de la Habana.

- Bogota, A. (2020). *Ambientebogota.gov.co*. Obtenido de [http://www.ambientebogota.gov.co/c/document\\_library/get\\_file?uuid=55cb31e2-7244-4d5d-99e9-842aa725a030&groupId=24732#:~:text=E%20IMPACTOS%20AMBIENTALES-.El%20modelo%20de%20la%20matriz%20de%20aspectos%20e%20impactos%20ambientales,se rvicio%20y%20sus%20respe](http://www.ambientebogota.gov.co/c/document_library/get_file?uuid=55cb31e2-7244-4d5d-99e9-842aa725a030&groupId=24732#:~:text=E%20IMPACTOS%20AMBIENTALES-.El%20modelo%20de%20la%20matriz%20de%20aspectos%20e%20impactos%20ambientales,se rvicio%20y%20sus%20respe)
- CAMACOL. (2006). *El sector de la contruccion en Colombia: Hechos estilizados y principaes determinenates del nivel de actividad*.
- Cárdenas, S. C. (2019). *Realidad de los sistemas de gestión ambiental*. Universidad Externado de Colombia.
- Cardenas, S. C. (s.f.). *Realidad de los sistemas de Gestion Ambiental*.
- Castro, F. R. (2017). *Diseño de un sistema integrado de gestión para el proceso de manejo de escombros en la empresa “Cosntruarte díselos y construcción S.A.S” basado en las normas ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015*. Universidad cooperativa de Colombia.
- CEPAL. (s.f.). *Comision Economica para America Latina y el Caribe*. Obtenido de <https://www.cepal.org/es/publicaciones/6441-desarrollo-infraestructura-crecimiento-economico-revision-conceptual>
- Congreso de Colombia. (2008). *ley 1252 de 2008*.
- congreso de la Republica de Colombia . (2001). *ley 697 de 2001*.
- Congreso de la Republica de Colombia. (1993). *ley 99 de 1993*.
- DANE. (2017).
- Estandarizacion, O. I. (2014). *Normas ISO y su cobertura*. Bogota.
- Excelencia, E. E. (20 de noviembre de 2014). Obtenido de <https://www.nueva-iso-14001.com/2014/11/iso-14001-en-que-se-basa-un-sistema-de-gestion-ambiental/#:~:text=Un%20Sistema%20de%20Gesti%C3%B3n%20Ambiental%20basado%20en%20la%20norma%20ISO,ambientales%20que%20generan%20su%20operaci%C3%B3n>.

- Excelencia, E. E. (30 de 05 de 2016). *ISO 14001 ¿Como comenzo?* Obtenido de <https://www.nueva-iso-14001.com/2016/05/iso-14001-como-comenzo/>
- Gobierno Nacional. (2004). *ley 905 de 2004*.
- Gonzalez, B. R. (2017). *Diseño del sistema de gestión ambiental para la empresa Proquimes S.A bajo la norma NTC-ISO 14001*. Universidad Autónoma de Occidente.
- Hamon, S. P. (2016). *Análisis de la implementación de los SG-SST en Colombia*. Escuela Colombiana de Carreras Industriales ECCI.
- Huetto, O. d. (2020). *IMPLEMENTACIÓN DE LA NORMA ISO 14001 - 2015 Y SU IMPORTANCIA PARA UNA*. Universidad Militar Nueva Granda.
- Icontec. (2021). *ICONTEC.ORG*. Obtenido de <https://www.icontec.org/quienes-somos/>
- LAGOS, G. J. (2011). *IMPLEMENTACIÓN DE LA NORMA TÉCNICA COLOMBIANA ISO 14001 04 EN*. Caldas - Antioquia.
- Libreros, J. M. (2019). *Formulacion del sistema de gestion ambeintal para la empresa constructora Construir S.A.S bajo NTC ISO 14001 - 2015*. Santiago de Cali: Universidad del Valle .
- Libreros, J. M. (2019). *Formulación del sistema de gestión ambiental para la empresa constructora Construir SAS bajo NTC 14001 – 2015*. Universidad del Valle .
- llanos, U. d. (2020). *mejora continua*. Villavicencio.
- Minambiente. (1995). *decreto 948 de 1995*.
- Ministerios de ambiente, vivienda y desarrollo territorial. (2008). *resolucion 909 de 2008*.
- Moran, M. M. (2015). *Propuesta de un sistema de gestión ambiental en la norma ISO 14001 para Industria Pesquera Santa Priscila S.A*. universidad Politécnica Salesiana.
- Oficial, minambiente . (2017). *ley 23 de 1973*.
- Orellana, P. (2021). *economipedia*. Obtenido de <https://economipedia.com/definiciones/proceso-de-mejora-continua.html>
- Pardo, C. R. (2008). *Diseño de un sistema de gestión ambiental para la empresa civil Works LTDA basado en la norma NTC ISO 14001*. Universidad tecnológica de Bolívar.

- Ramírez, J. C. (1998). *Reinventando el gobierno de México*.
- Republica de colombia . (2008). *ley 1259 de 2008*.
- Republica de colombia. (2011). *ley 1466 de 2011*.
- Rodríguez, M. F. (2010). *Diseño de un manual para implementación de un sistema de gestión ambiental: iso-14001 para una unidad educativa en la de Guayaquil*. Escuela superior politécnica de litoral.
- Salud, M. d. (1983). *Resolucion 8321 del 4 de agosto de 1983*.
- salud, m. d. Biblioteca salud capital. (2018). *ley 9 de 1979*.
- Santos, L. L. (2012). *Cumplimiento de las normas ISO 14001 e ISO 22000 para servicios alimenticios* .  
Universidad de Campinas.
- Sierra, S. Á. (2016). *Diseño e implementación parcial del sistema de gestión ambiental para la empresa C & G ingeniería y construcciones SA bajo la Norma NTC ISO 14001 : 2004*. Universidad Santo Tomas .
- Solidos, R. (30 de 6 de 2011). *Gestion ambiental* . Obtenido de <http://gestionambiental-empresarial.blogspot.com/2011/06/historia-de-los-sistemas-de-gestion.html>
- Umaña, H. (2005). *El sector de la contruccion: un sector lider. superintendencia bancaria de Colombia*.  
*Bogota, Colombia*. Bogota: p2,3.
- Yania Suarez Pérez y Alexander García Álvarez. (2014). *Diseño e implementación del sistema de gestión ambiental en la Droguería La Habana*. Universidad de la Habana.
- Zapata, A. (2015). *ciclo PHAV*. Ingenio Propio.