

Diseño e implementación de la nueva línea ambiental de la empresa

Suelos y Geotecnia S.A.S

Daniela Alejandra Camargo Alvarado

306104

Universidad Pontificia Bolivariana – Seccional Bucaramanga

Facultad de ingeniería ambiental

Escuela de ingeniería

Bucaramanga, Santander

2020

Diseño e implementación de la nueva línea ambiental de la empresa

Suelos y Geotecnia S.A.S

Daniela Alejandra Camargo Alvarado

306104

Proyecto de grado presentado como requisito para optar al título de:

INGENIERA AMBIENTAL

Supervisor de Práctica

Claudia Sofía Quintero Duque

Universidad Pontificia Bolivariana – Seccional Bucaramanga

Facultad de ingeniería ambiental

Escuela de ingeniería

Bucaramanga, Santander

2020

Tabla de contenido

RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO.....	5
GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE.....	6
INTRODUCCIÓN.....	7
DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA.....	9
1.1. IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA SUELOS Y GEOTECNIA S.A.S.....	9
1.2. DIAGNOSTICO DE LA EMPRESA.....	11
DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA.....	12
OBJETIVOS.....	13
2.1. OBJETIVO GENERAL.....	13
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	13
METODOLOGÍA.....	14
MARCO TEÓRICO.....	15
ACTIVIDADES DESARROLLADAS.....	19
ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	25
CONCLUSIONES.....	28
BIBLIOGRAFÍA.....	30
ANEXOS.....	32
ANEXO 1: FORMATOS REMISION DE MUESTRAS.....	32
ANEXO 2: FORMATOS GESTIÓN RECURSO SUELO.....	35
ANEXO 3: FORMATOS RECURSO HÍDRICO.....	37

Lista de ilustraciones

Ilustración 1: plan de trabajo del SGA.....	15
Ilustración 2: actividades desarrolladas	19
Ilustración 3: portada de los protocolos de gestión ambiental	20
Ilustración 4: portada del plan de gestión para el manejo de los residuos	22
Ilustración 5: charlas virtuales	24
Ilustración 6: modo de operación.....	26

RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

TITULO: Diseño e implementación de la nueva línea ambiental de la empresa Suelos y Geotecnia S.A.S

AUTOR(ES): Daniela Alejandra Camargo Alvarado

PROGRAMA: Facultad de Ingeniería Ambiental

DIRECTOR(A): Claudia Sofía Quintero Duque

RESUMEN

Suelos y Geotecnia S.A.S. cuenta con un Sistema de Gestión Ambiental planteado y estructurado, que busca ser implementado teniendo en cuenta los tres aspectos principales: residuos, recursos y educación ambiental. En la búsqueda de esta implementación surge el interés por crear una nueva línea de negocio enfocada en el control de calidad e identificación de contaminación del recurso hídrico y recurso suelo por medio del muestreo y monitoreo de los mismos.

La línea ambiental se diseña a partir del SGA de la empresa para que haga parte de este, convirtiéndose en el nuevo aspecto de la política de la empresa. Ofreciendo servicios que garantizan la buena gestión de los recursos y que cumplan con toda la legislación ambiental que involucra al recurso hídrico y el recurso suelo. En la línea ambiental se incluyen los aspectos relacionados con: la gestión de documentación, gestión con laboratorios certificados para la realización de los análisis, gestión con empresas para la obtención de equipos e insumos, contacto con los gestores del servicio para la debida disposición final de los residuos ordinarios y peligrosos, y gestión con el área comercial y de publicidad para dar a conocer los nuevos servicios y buscar los clientes interesados en los nuevos servicios. La estudiante en practica presto sus conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera para el diseño de la línea de negocio ambiental y la implementación de las actividades ya expuestas en el Sistema de Gestión Ambiental para lograr de manera efectiva el cumplimiento de este en la empresa Suelos y Geotecnia S.A.S.

PALABRAS CLAVE:

Gestión Ambiental, Recurso suelo, Recurso hídrico, Calidad, Monitoreo

V° B° DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO

GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE

TITLE: Design and implementation of the new environmental line of the company Suelos y Geotecnia S.A.S

AUTHOR(S): Daniela Alejandra Camargo Alvarado

FACULTY: Facultad de Ingeniería Ambiental

DIRECTOR: Claudia Sofía Quintero Duque

ABSTRACT

Suelos y Geotecnia S.A.S. has a structured Environmental Management System, which seeks to be implemented taking into account the following main aspects: waste, resources and environmental education. In the search of this implementation arises the interest to create a new line of business focused on quality control and identification of water and soil pollution through sampling and monitoring of these resources. The environmental line is designed from the EMS of the company to be part of it, becoming the new aspect of the company policy. Offering services that guarantee the good management of the resources and that fulfill all the environmental legislation that involves the hydric resource and the soil resource. The environmental line includes aspects related to documentation management, management with certified laboratories to perform the analyses, management with companies to obtain equipment and supplies, contact with service managers for the proper final disposal of ordinary and hazardous waste, and management with the commercial and advertising area to publicize the new services and seek clients interested in the new services. The student in practice lends her knowledge acquired throughout the career to the design of the environmental business line and the implementation of the activities already exposed in the Environmental Management System to effectively achieve the fulfillment of this in the company Suelos y Geotecnia S.A.S.

KEYWORDS:

Environmental Management, Soil Resource, Water Resource, Quality, Monitoring

V° B° DIRECTOR OF GRADUATE WORK

Introducción

La empresa Suelos y Geotecnia S.A.S desarrolla el Sistema de Gestión Ambiental (SGA) en el año 2019 basándose en la NTC-ISO 14001:2015, estableciendo así la Política Ambiental de la empresa encaminada en tres aspectos generales: manejo de residuos, consumo de agua/energía y educación ambiental; aspectos encontrados como falencias en el diagnóstico inicial de la empresa y a partir de los cuales se establecen los objetivos y metas para dar cumplimiento al SGA por medio de programas específicos para cada uno de ellos.

El SGA de la empresa se encuentra planteado mas no implementado, contando con programas de ahorro y consumo razonable de agua y energía, educación ambiental y manejo de residuos; los cuales buscan una mejora ambiental relacionada con los impactos generados por las actividades que se desarrollan en la empresa. Seguido con lo planeado en el SGA y la búsqueda de nuevos panoramas para la gestión ambiental empresarial, surge el interés de diseñar una línea ambiental enfocada en la realización de muestreos que permitan garantizar el cumplimiento de la toda la normatividad ambiental asociada a la buena gestión de los recursos, el agua y el suelo.

La nueva línea ambiental cuenta con los servicios de muestreo del recurso hídrico y suelo, normatividad aplicada para la buena gestión de los recursos, laboratorios certificados para análisis, documentación para la gestión de línea ambiental, gestores del servicio y los clientes interesados en conocer la calidad y el estado de los recursos. Como primera medida se establece el objetivo y servicio principal de la línea ambiental, siendo este el “monitoreo y muestreo del recurso suelo y recurso hídrico para control de calidad e identificación de contaminación con el fin de garantizar una buena gestión de los recursos”.

Se debe tener en cuenta que la línea ambiental hace parte del SGA de la empresa, convirtiéndose en el cuarto aspecto a manejar por este sistema y en consecuencia se relaciona con los aspectos referentes al manejo de los residuos y la educación ambiental. Los programas que manejaban estos últimos aspectos se actualizan de manera que involucren la línea ambiental, ya que se ve la posible generación de residuos peligrosos y nuevos protocolos que deben ser conocidos e implementados por los trabajadores de la empresa.

Para la gestión de los nuevos servicios de la empresa, es necesario la creación de protocolos y programas de gestión ambiental que garanticen su debido cumplimiento, tanto para los objetivos de los servicios prestados como para la buena gestión de los recursos suelo y agua, y sus residuos correspondientes. Estos protocolos se establecen a partir de normas internacionales y nacionales que contienen en ellos información acerca de la realización de muestreos sin que se generen impactos negativos al medio y permitiendo una buena gestión del suelo y agua.

La línea ambiental tiene en cuenta la normatividad para la calidad del agua, control de vertimientos, control de los residuos ordinarios y peligrosos, disposición final de los residuos y respel, manejo sostenible del recurso hídrico y del recurso suelo; teniendo en consideración que actualmente Colombia no cuenta con la normatividad aplicable para el control de calidad del suelo, se utilizan Normas Técnicas Colombianas (NTC) y la Política para la Gestión Sostenible del Suelo (PGSS) para dar cumplimiento a su buena gestión.

Descripción de la empresa

1.1. Identificación de la empresa Suelos y Geotecnia S.A.S.

Tabla 1:

Aspectos generales de la empresa

1.	Nit:	900922834-7
2.	Razón social:	Suelos y Geotecnia S.A.S.
3.	Año de iniciación:	2005
3.	Dirección de la empresa y sucursales:	Oficina: Av. 88 # 23-70.
		Laboratorio: Bajo Ruitoque sector las Españas.
4.	Ciudad:	Bucaramanga
5.	Departamento:	Santander
6.	Teléfono:	318 254 2966
7.	ARL:	Axa Colpatría
8.	Clase de riesgo:	Riesgo I - administrativo Riesgo V - operativo
9.	Representante legal:	Julián André Galvis Flores

Fuente: SGA de la empresa

La empresa Suelos y Geotecnia SAS es una consultoría ideada para prestar servicios integrales de consultoría en ingeniería, especializándose en los temas de geotecnia, cimentaciones, análisis y control de inundaciones, interventoría de obras, en proyectos civiles de infraestructura, transporte, petróleo y gas. Cuenta con su propio sistema de gestión ambiental, política ambiental y sistema de salud y seguridad en el trabajo, que fueron diseñados a partir de la evaluación y análisis de cada una de las actividades y servicios que desarrolla la empresa. La política ambiental de la empresa destaca los temas relacionados con el manejo de los residuos generados en la oficina, el consumo excesivo de agua/energía y los impactos de este, y la educación ambiental con la deberían contar todos los trabajadores, las políticas se describen a continuación: (Suelos y Geotecnia S.A.S, 2019)

- Formar y concientizar al personal de la empresa con el objeto de promover su participación en la protección del medio ambiente.
- Definir un conjunto de objetivos y metas orientados a la mejora ambiental cuya revisión periódica permita garantizar su adecuación respecto a la política enunciada y permita garantizar la mejora continua.
- Garantizar y mantener el cumplimiento de la normativa ambiental aplicable a las actividades de Suelos y Geotecnia S.A.S y de aquellos compromisos que la empresa suscriba voluntariamente.
- Potenciar el desarrollo de las actividades y procedimientos que causen el mínimo impacto ambiental, así como prevenir, controlar y minimizar los riesgos de contaminación ambiental que su actividad pudiera generar sobre el entorno.
- Ejercer un consumo responsable de la energía y reducir la utilización de agua en las diferentes áreas de la empresa.
- Garantizar que la política ambiental y normativa relacionada sea conocida por todos los empleados a través de una formación adecuada que les permita conocer los aspectos ambientales que afectan a la empresa.

1.2.Diagnostico de la empresa

Suelos y Geotecnia S.A.S. es una empresa especializada en temas civiles y geotécnicos que cuenta con su propia política ambiental, sistema de gestión ambiental y sistema de seguridad, y salud en el trabajo, los cuales fueron realizados e implementados en el año 2019. Conforme a la política legal vigente la empresa cumple con todos los requisitos y certificaciones para ofrecer y ejecutar sus servicios comerciales.

No se cuenta con la implementación del SGA; los programas contenidos en el sistema para el cumplimiento de sus objetivos no se han desarrollado en ninguna dependencia de la empresa ni en los servicios que prestan. Para expandir el SGA con la nueva línea de negocio ambiental que se pretende diseñar, esta debe ser estructurada de manera técnica y legal, cumpliendo con diferentes requisitos que le permitan su planeación y mas adelante la prestación de servicios.

Los requisitos que se deben tener en cuenta son los relacionados con la normatividad actual vigente para la calidad del agua, control de vertimientos, control de los residuos ordinarios y peligrosos, disposición final de los residuos y respel, manejo sostenible del recurso hídrico y del recurso suelo; teniendo en consideración que actualmente Colombia no cuenta con la normatividad aplicable para el control de calidad del suelo, se utilizan Normas Técnicas Colombianas (NTC) y la Política para la Gestión Sostenible del Suelo (PGSS) para dar cumplimiento a su buena gestión; el diseño y ejecución de planes de muestreo, protocolos de gestión ambiental para el desarrollo de las nuevas actividades, laboratorios certificados para el análisis de muestras; instalaciones y áreas apropiadas para el almacenamiento de los residuos y de las muestras y el personal calificado para la realización de las actividades.

Delimitación del problema

La empresa Suelos y Geotecnia S.A.S abarca servicios integrales en ingeniería específicamente en el estudio de suelos para obras o proyectos civiles y geotecnia, por lo tanto, se va a diseñar e implementar una nueva línea de negocio, la línea ambiental, que pretende brindar los servicios de monitoreo y muestreo de suelo y agua para control de calidad o identificación de contaminación; servicios que en la región son muy solicitados por empresas publicas y privadas, ya que son actividades esenciales para dar cumplimiento a los diferentes ejes estratégicos de las políticas de gestión sostenible del suelo y del recurso hídrico en el país.

La línea ambiental de la empresa Suelos y Geotecnia S.A.S. abarca los aspectos necesarios para llevar a cabo su implementación y promoción al mercado. Conteniendo normatividad legal vigente referente al manejo de los recursos hídricos y del suelo, manejo y disposición de residuos, manejo y desarrollo de monitoreos a los respectivos recursos, protocolos y programas de gestión específicos para el cumplimiento de las actividades propuestas, actualización a los programas del SGA ya existentes, relacionados con el manejo de los residuos de la empresa, y la responsabilidad de la divulgación de los sistemas a los empleados de la empresa con su respectiva y adecuada educación ambiental.

Objetivos

2.1.Objetivo general

Diseñar e implementar la nueva línea ambiental de la empresa Suelos y Geotecnia S.A.S, enfocada en la toma de muestras de suelos y aguas con fines de control, monitoreo de calidad e identificación de contaminación.

2.2.Objetivos específicos

- Analizar la aplicabilidad de las NTC-ISO 5667, NTC-ISO 4113 y la NTC-ISO 3656 para el diseño de programas de muestreo de aguas subterráneas, aguas superficiales, aguas residuales y suelos.
- Establecer el protocolo de gestión ambiental para el muestreo de aguas subterráneas, aguas superficiales, aguas residuales y suelos.
- Establecer el protocolo de gestión ambiental para el manejo de muestras de aguas subterráneas, aguas superficiales, aguas residuales y suelos.
- Diseñar el plan de gestión para el manejo de residuos sólidos y líquidos provenientes de la toma de muestras de suelos y aguas.

Metodología

Para el desarrollo de la practica empresarial se implemento la siguiente metodología, que describe las actividades a realizar para el cumplimiento de los objetivos propuestos.

Fase 1: Búsqueda preliminar

- Revisión del SGA de la empresa y su política ambiental con el fin de establecer los aspectos principales que se tratan y los que hacen falta.
- Revisión bibliográfica de la legislación ambiental aplicable a la nueva línea de negocio.
- Revisión de programas y protocolos nacionales e internacionales acerca del muestreo y monitoreo del recurso hídrico y recurso suelo.

Fase 2: Realización de la documentación correspondiente

- Realización de los protocolos de gestión ambiental para el muestreo de aguas subterráneas, aguas superficiales, aguas residuales y suelo para la buena gestión de los recursos.
- Realización de protocolos de gestión ambiental para el manejo de las muestras y sus respectivos residuos solidos y peligrosos.

Fase 3: Gestión con laboratorios y empresas

- Búsqueda de laboratorios certificados para la realización de los análisis y empresas que brinden los insumos para la realización de las actividades de la línea ambiental.
- Realización de una hoja de datos con la información relacionada respecto a los laboratorios y empresas.

Fase 4: Entrega de documentación

Fase 5: Promoción y capacitación de los nuevos protocolos de las empresa.

Marco teórico

Suelos y Geotecnia S.A.S es una empresa que ofrece servicios integrales de consultoría en ingeniería enfocada principalmente en geotecnia, análisis e interventoría de obras (Suelos y Geotecnia S.A.S, 2019), cuenta con un SGA que fue establecido en el año 2019, sin embargo, no había sido implementado y no se le ha realizado el debido seguimiento a sus debidos programas.

La empresa comprometida con el medio ambiente y siendo conscientes de los impactos que sus actividades generan, busca la implementación de una línea ambiental que brinde los servicios de control de calidad e identificación de contaminación por medio del monitoreo y muestreo del recurso hídrico y el recurso suelo. Para esto, se diseña el plan de trabajo que se llevara a cabo en la empresa, el cual se muestra en la ilustración 1.

El esquema muestra los tres aspectos principales con el que cuenta el SGA de la empresa que se implementan y un cuarto aspecto que es la línea ambiental la cual es la diseñada. Esta línea ambiental (L.A) relaciona los demás aspectos generando una actualización a los planes y programas establecidos anteriormente.

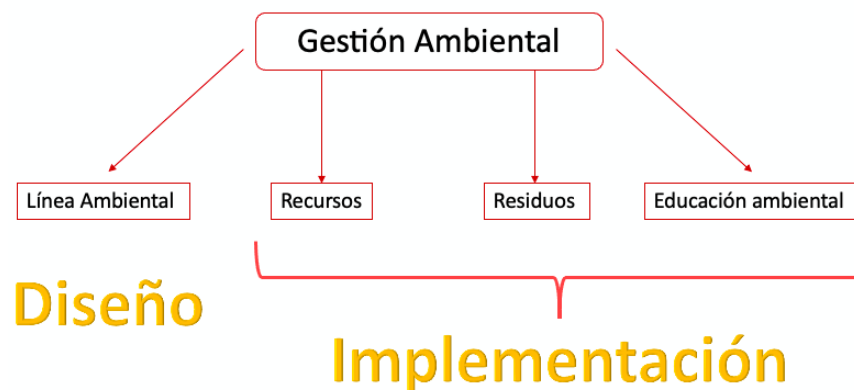


Ilustración 1: plan de trabajo del SGA

La línea ambiental busca ofrecer el servicio de control de calidad e identificación de contaminación por medio del muestreo de los recursos suelo y agua con el fin de cumplir con la buena gestión de los recursos y su buen manejo en las actividades de la empresa.

La gestión del recurso hídrico se basa principalmente en garantizar la sostenibilidad del agua, por medio de su uso eficiente y eficaz del mismo. Para esto, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) crea la Política Nacional para la Gestión integral del Recurso Hídrico (PNGIRH), donde se fijan seis objetivos específicos con el fin de cumplir con la gestión del recurso hídrico en Colombia. Además de eso cuenta con legislaciones que regula su control y calidad, como el decreto 1076 de 2015, el cual se establece el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo sostenible; la resolución 2115 de 2007 donde se dictan las características, herramientas y frecuencias del sistema de control y vigilancia para la calidad del agua potable; la resolución 630 de 2015 que establece los parámetros mínimos y máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de agua superficiales y los sistemas de alcantarillado público, entre otras normas.

En el país la mayor demanda del recurso se dirige hacia el uso agrícola y doméstico, lo que implica una buena calidad del recurso y un buen manejo de sus residuos generados en cualquiera de los sectores productivos; cumpliendo con lo propuesto en el objetivo 3 “calidad” de la política, que busca mejorar la calidad y minimizar la contaminación del recurso hídrico; empresas e instituciones buscan implementar plataformas colaborativas que permitan una buena vinculación de empresas públicas y privadas respecto a inversiones y acciones alrededor de las cuencas del país. Una buena ejecución del Plan de Desarrollo Nacional y de PNGIRH depende de cómo se realiza cada actividad ya sea a pequeña o gran escala, por tal razón se debe comenzar con un buen manejo del recurso para el desarrollo de los objetivos que se fijan para el mismo.

En el 2018 se establece el protocolo de monitoreo del agua, siendo un documento guía para las instituciones, entidades y corporaciones regionales y locales de cómo realizar un monitoreo del recurso. Este protocolo fue definido por el IDEAM, que por años anteriores ha promulgado y establecido guías para el monitoreo del agua, ya sea agua residual, superficial y subterránea, los cuales son compilados en este nuevo protocolo.

Es realizado para seguir el cumplimiento de los decretos 1277 de 1994, 291 de 2004 y 1076 de 2015, frente a la información hidrológica que debe prestar el instituto, información relacionada con el estado y dinámica de los recursos hídricos respecto calidad y cantidad.

Por otro lado, los suelos en Colombia se ven afectados principalmente por la erosión, el sellamiento de suelos, la contaminación, pérdida de materia orgánica, compactación y salinización, procesos que se han vuelto relevantes en las regiones Andina, Caribe y Orinoquia (SIAC, s.f.), principalmente en zonas de acelerada deforestación y de extracción de minerales y petróleo. Estos procesos son causados principalmente por la alta demanda de bienes y servicios que brindan los suelos, la falta de conocimiento frente a la recuperación, restauración y rehabilitación del suelo, los procesos de planeación y la falta de seguimiento a la calidad del suelo, en conclusión, es causada por la gestión insostenible de los suelos del país.

Colombia no cuenta con la normatividad aplicable para la calidad y estado del suelo, solo existen legislaciones relacionadas a su uso como el ordenamiento territorial de este, por tal razón se establece la Política para la Gestión Sostenible del Suelo (PGSS) que aunque no contenga la normas para una buena gestión del suelo, establece diferentes estrategias que permitan su buena gestión.

La PGSS propone un plan de acción que abarca, entre otros, los aspectos de: fortalecimiento institucional y armonización de normas y políticas, educación, capacitación y sensibilización,

fortalecimiento de instrumentos de planificación ambiental y sectorial, investigación, innovación, monitoreo y seguimiento a la calidad de suelos; que cumple por medio de líneas estratégicas con el fin de lograr un desarrollo sostenible a través del buen uso del suelo.

Basados en la línea estratégica 4, “Monitoreo y seguimiento a la calidad del suelo”, de la Política, donde se describe un programa de monitoreo y seguimiento que involucra protocolos, metodologías e indicadores que permiten la toma de decisiones para contribuir a la gestión sostenible del suelo, se realiza el Protocolo de gestión ambiental para el muestreo de suelos con fines agrícolas e identificación de contaminación, que hoy en día no ha sido publicado por la entidad correspondiente.

A nivel nacional no existe un protocolo o documento que compile todo tipo de características para el muestreo y monitoreo de suelos, los documentos existentes son los establecidos por instituciones y corporaciones, que los crean para su propio uso y propósito. Basándose en normas internacionales se establecen Normas Técnicas Colombianas (NTC) que contiene información referente a la toma de muestras de suelo y su debida planeación, estas normas no cuentan con versiones actualizadas, solo modificaciones que realizan las corporaciones e instituciones para que se ajuste a sus requerimientos.

Por otro lado, se tienen en cuenta la legislación aplicable para la gestión y disposición de los residuos sólidos, líquidos y peligrosos, normas tales como el decreto 4741 de 2005 que reglamenta parcialmente la prevención y manejo de residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integras, o el decreto 838 de 2005 que modifica al decreto 1713 de 2002 sobre disposición final de residuos sólidos y dicta otras disposiciones. Normativas que son de suma importancia para el diseño de la L.A y la implantación total del SGA.

Actividades desarrolladas

Cada una de las actividades desarrolladas durante toda la practica son las relacionadas y necesarias para el cumplimiento de los objetivos propuestos. En la ilustración 2 se muestran las actividades desarrolladas, divididas en tres grandes actividades: gestión de documentación, gestión con laboratorios y gestión de divulgación, las cuales desencadenan una serie de subactividades que permiten el diseño de la línea ambiental y la implantación total del SGA.

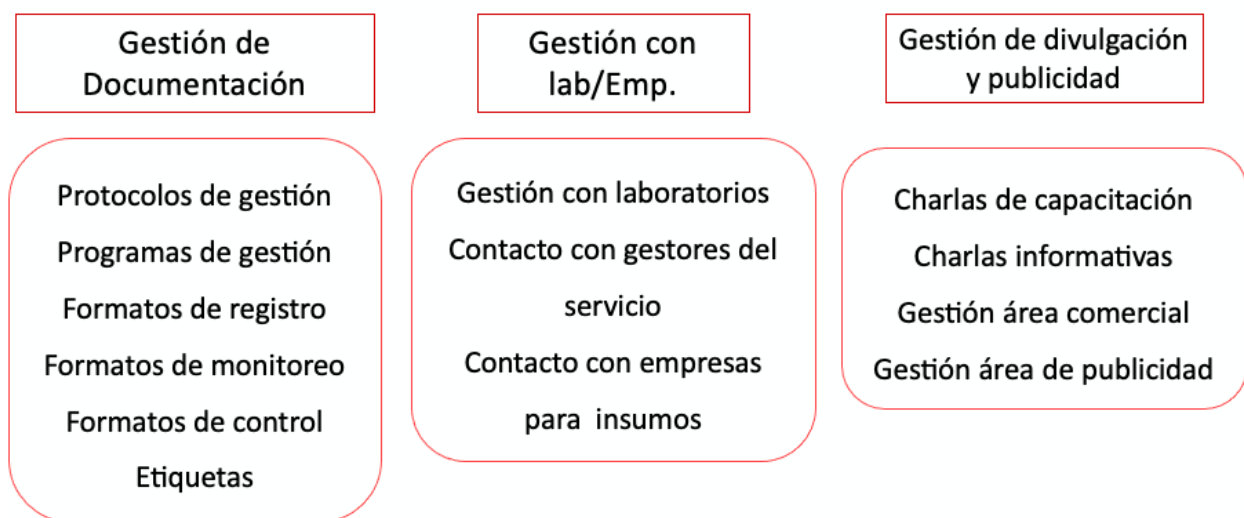


Ilustración 2: actividades desarrolladas

a) Gestión de Documentación:

En esta actividad la estudiante en practica realiza una compilación de los temas mas apropiados que se ajustan al propósito de cada uno de los protocolos ya mencionados. Esta compilación se realiza con el fin de cumplir cada una de las normas establecidas que fueron creadas para la protección del medio ambiente y garantizar un desarrollo humano sostenible. Donde cada una de ellas repercute en cualquier proyecto, obra o actividad que se realicen de manera significativa, por medio del sistema de gestión ambiental con que cuenta la empresa.

La documentación cuenta con los protocolos de gestión ambiental para el muestreo y monitoreo del recurso hídrico y recurso suelo, cuenta con protocolos para el manejo de las muestras y programas para el manejo de los residuos generados. Además, se crean los formatos de registro, etiquetas y registros de monitoreo para control y seguimiento de las actividades, formatos que se evidencian en los anexos del presente documento.



Ilustración 3: portada de los protocolos de gestión ambiental

Los protocolos están diseñados para su aplicación inmediata en las actividades desarrolladas por la empresa y principalmente tiene como fin evitar y mitigar impactos negativos al ambiente, ya sea que se generen en la realización de muestreos o en acciones derivadas del mismo proceso. Cada protocolo cumple con el papel de ser fundamental para el desarrollo de cualquier proyecto productivo o control de riesgos de contaminación en la región y en el país. Se debe tener en cuenta los diferentes parámetros que se van a análisis en el recurso hídrico y recurso suelo, los cuales son: pH, conductividad eléctrica, turbiedad, oxígeno disuelto, sólidos disueltos totales (SDT), alcalinidad, acidez, DBO, DQO, dureza, coliformes, nitritos, metales pesados, etc.; para el recurso hídrico, y materia orgánica, textura, CIC, metales pesados, densidades, entre otros para el recurso suelo.

Los documentos realizados fueron diseñados a partir de NTC y guías técnicas de instituciones que establecen los requisitos y características ligadas al control de calidad e identificación de contaminación por medio del muestreo y monitoreo del recurso hídrico y recurso suelo. Lo anterior es de vital importancia ya que estas NTC son las que rigen que tipo de actividades se pueden o no realizar en temas relacionados con el muestreo que mas adelante contribuirán a un desarrollo sostenible de estos recursos lo cual es uno de los principales objetivos que se tiene como ingeniero ambiental.

b) Gestión con laboratorios y empresas

Con el fin de garantizar la veracidad y calidez de los resultados se buscan convenios con laboratorios certificados del IDEAM y con sus respectivos análisis certificados, este permite que el cliente se sienta seguro de la veracidad de los resultados y calidad del trabajo de la empresa. Se realizan las respectivas cotizaciones con los laboratorios para que mas adelante se realice el convenio con la L.A de la empresa.

Por otro lado, se buscan empresas que cuentan con los insumos y equipos necesarios para la realización de las actividades de la L.A tales como equipos multiparámetros, conservantes químicos, recipientes adecuados para las muestras, etc. Estas empresas envían sus cotizaciones para que sean evaluadas y analizadas por la gerencia de la empresa con el fin de obtener el mejor gestor de este tipo de servicios.

Para el manejo de los residuos solidos y residuos peligrosos, para este ultimo se hace la debida gestión con la empresa encargada de su debida disposición final y tratamiento, la cual brinda diferentes servicios asociados a la buena gestión de este tipo de residuos. En el caso de los residuos solidos se actualiza el programa de gestión para el manejo de residuos de la empresa, realizando nuevos planes que permitan la gestión adecuada de estos residuos. El programa

contiene la normatividad legal vigente para el manejo de los residuos y su debida disposición final, haciendo que su manejo sea el apropiado y eficiente, donde se eviten impactos al medio donde cumplen la ultima etapa de su ciclo. Cuenta con el programa que involucra la educación ambiental para que se realice la separación en la fuente de los residuos, cumpliendo con lo establecido por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) en la resolución 2184 de 2019 respecto al código de colores unificado que rige a partir de enero de 2021, que básicamente establece la implementación de recipientes de color blanco, verde y negro, para depositar residuos aprovechables, residuos orgánicos aprovechables y residuos no aprovechables respectivamente. Por otro lado, para los residuos aprovechables (bolsas plásticas de muestreo y el papel utilizado) se crean las campañas de limpieza y reciclaje en el programa de estos residuos. A estos también hacen parte los residuos orgánicos aprovechables donde su disposición es hacer parte del proceso de compostaje para abono de una finca y por ultimo se tienen los residuos ordinarios, los cuales son generados en la oficina y el laboratorio, estos residuos son recogidos por la empresa prestadora del servicio de aseo de la ciudad.

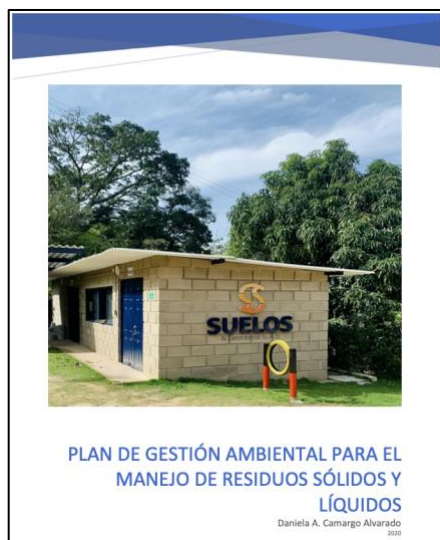


Ilustración 4: portada del plan de gestión para el manejo de los residuos

c) Gestión de divulgación y publicidad

Se tienen conversaciones y reuniones con el área comercial y área de publicidad de la empresa para que cada uno conozca la nueva L.A de la empresa sus servicios, alcance y metodología de trabajo. Cada área se responsabiliza de la divulgación y de dar a conocer los nuevos servicios de la empresa por medio de un brochure de la L.A y contacto con los clientes de este tipo de mercado.

d) Seguimiento del SGA

Con el fin de empezar la implementación del SGA de la empresa Suelos y Geotecnia S.A.S en primera medida se dar a conocer el SGA que tiene la empresa por medio de charlas informando a los empleados sobre la importancia de la aplicación de este en la empresa con el fin de mitigar los impactos ambientales negativos que sus actividades generan. También se realizan charlas de capacitación sobre los protocolos de gestión ambiental y el manejo de residuos sólidos y líquidos, con el fin de que cada uno de los empleados tenga conocimiento sobre los programas existentes para cada proceso de muestreo y manejo de residuos.

La realización de las charlas hace parte del programa de educación ambiental establecido en el SGA de la empresa, para que todos en ella estén conscientes del compromiso que se tiene con el medio ambiente y la forma correcta para manejar y reducir los impactos que generan.

Teniendo en cuenta las circunstancias de la pandemia, las charlas se realizan de manera virtual por medio de Google Meet.

Solo se realizan charlas relacionadas con la educación ambiental debido a pandemia que se vive las otras actividades y programas no se llevaron a cabo.

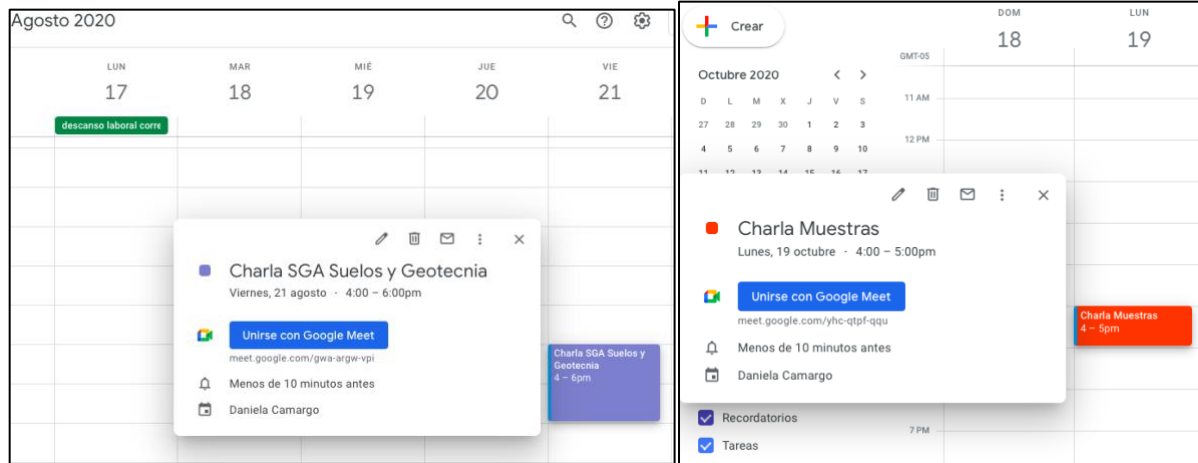


Ilustración 5: charlas virtuales

Análisis de resultados

Se logra diseñar la línea ambiental de la empresa que empieza hacer parte del SGA y de su política ambiental, estando conformada por dos grandes aspectos la parte de gestión y la parte técnica.

En la parte de gestión se involucran los documentos referentes a protocolos, programas y formatos que permiten la realización de las actividades en la parte técnica, además de eso se realizaron las debidas cotizaciones para el convenio con los laboratorios y empresas gestoras de los diferentes servicios. Toda la parte de gestión fue realizada gracias al seguimiento de las NTC, la normatividad aplicable a los recursos y residuos, y la debida indagación de las empresas gestoras del servicio para insumos y disposición final de los respel.

Los documentos de gestión ambiental diseñados a partir de la normatividad legal vigente, guías de corporaciones e instituciones certificadas, cumplen el objetivo principal propuesto en cada una de las políticas del recurso suelo y del recurso hídrico, lo que permite un control y monitoreo de estos recursos por medio del análisis y evaluación de parámetros físicos, químicos y biológicos. El desarrollo de los muestreos, tanto en suelo como en agua, siguiendo los protocolos diseñados permiten una buena gestión de los recursos, donde se generen menos impactos negativos o al menos lograr un control de ellos.

En la parte técnica se pretende que empiece aplicar después de la debida evaluación con la alta gerencia de la empresa y sus contadores, seguido a esto se empieza a dar la implementación total del SGA de la empresa Suelos y Geotecnia S.A.S con sus servicios ambientales. Igualmente se logra establecer el modo de operación (ilustración 6) de la L.A de la empresa, donde se especifica hasta donde llega y su propósito.

La mayoría de los aspectos mencionados en el modo de operación son realizados por la L.A, ya sea por un tecnólogo o por el ingeniero ambiental encargado. Los aspectos que no son realizados por la empresa son el análisis de muestras y la entrega de resultados, estos dos aspectos son realizados por el laboratorio certificado con el que se realiza el convenio. La gestión con el cliente, cotización del proyecto, contrato, el plan de muestreo, análisis de resultados, informe final con sus conclusiones y recomendaciones, son las actividades realizadas por el ingeniero ambiental encargado de la empresa, mientras que la ejecución del muestreo, la toma y transporte de muestras es realizado por el personal competente para estas actividades.

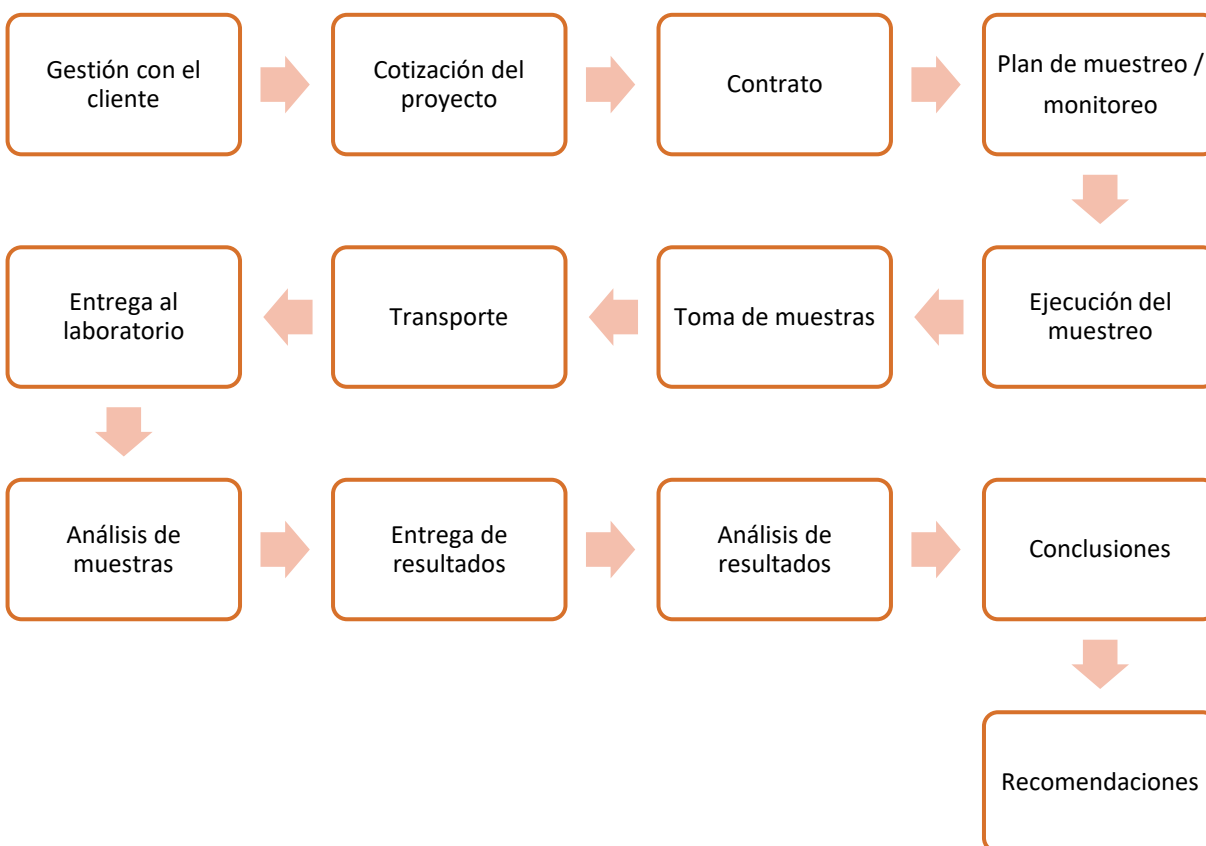


Ilustración 6: modo de operación

En el seguimiento y evaluación del SGA de la empresa Suelos y Geotecnia S.A.S se tienen que incluir los nuevos protocolos y programas diseñados para la línea ambiental ya que, como consecuencia de ese seguimiento y evaluación se da cumplimiento a los objetivos propuestos en el SGA y en la política ambiental de la empresa. Se crearon 6 programas en total los cuales no se ejecutaron, sin embargo, se realizaron las actividades relacionadas con la educación ambiental y promoción de los nuevos servicios permitiendo así una ejecución completa de las actividades propuestas en los programas mas adelante.

Conclusiones

Después de realizar las actividades correspondientes relacionadas con la debida implementación del SGA y el diseño de la línea ambiental, se concluye que la practica empresarial cumple con los objetivos propuestos en el plan de trabajo.

Asimismo, se reconoce la importancia del SGA, su conocimiento e implementación en todas las áreas y dependencias de la empresa, desarrollando cada uno de los aspectos que se manejan: residuos, recursos, educación ambiental y la nueva línea ambiental; por medio de programas y protocolos que tienen en cuenta estos aspectos, que hacen que las actividades de la empresa se manejen de la mejor forma evitando impactos negativos hacia el medio ambiente.

Por otro lado, se busca con los nuevos servicios de la Línea Ambiental contribuir en los sectores primarios y secundarios de la economía del país, los cuales son los mayores generadores de impactos negativos al ambiente, realizando monitoreos y muestreos que permitan estudiar y analizar el recurso hídrico y el recurso suelo, utilizados en dichas actividades, dar diagnósticos del estado de cada uno de ellos y recomendaciones enfocadas hacia un uso y gestión sostenible de los mismos.

Por ultimo, estar relacionada con personal del área de ingeniería civil en el desarrollo de las charlas, permite conocer e identificar las falencias que existen al momento de ejercer los protocolos y programas de gestión ambiental propuestas y diseñadas por el área ambiental, falencias que son comunes en esta rama de estudio donde muy rara vez se tienen en cuenta las afectaciones al medio ambiente y los recursos. Estas falencias son las relacionadas con el manejo de los residuos en el laboratorio y en los sitios de muestreo, razón por la que se recomienda realizar el correspondiente seguimiento a este programa con el fin de empezar a contribuir y ser

parte de los usuarios que identifican, separan y realizan el debido tratamiento de los residuos contaminados, aprovechables y no aprovechables.


Bibliografía

- IDEAM. (10 de septiembre de 2007). Instructivo para la toma de muestras de aguas residuales. Toma de muestras de aguas residuales. Bogotá D.C, Colombia.
- IDEAM. (2004). Guía para el monitoreo de vertimientos, aguas superficiales y subterráneas. Bogotá D.C, Colombia.
- IDEAM. (2007). Muestreo en suelos, sedimentos y otros materiales geológicos. *Resolución No.0062*. Bogotá D.C., Colombia: IDEAM.
- IDEAM. (julio de 1997). Toma y preservación de muestras. Temas Ambientales. Laboratorio de Química Ambiental IDEAM. Bogotá D.C.: IDEAM.
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (22 de junio de 2007).
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2008). Resolución 0811 de 2008. Bogotá D.C: Republica de Colombia.
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (Marzo de 2010). Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico (PNGIRH). Bogotá D.C, Colombia.
- Ministerio del Ambiente de Perú. (2014). Guía para muestreo de suelos. *Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo*. Perú: Dirección general de Calidad Ambiental.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2016). Política para la Gestión Sostenible del Suelo (PGSS). Bogotá D.C., Colombia.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. (2018). *Protocolo de monitoreo de agua*. IDEAM
- Norma Técnica Colombiana 3656. (15 de Julio de 2004). Suelo. *Toma de muestra de suelos para determinar contaminación*. Bogotá D.C, Colombia: ICONTEC.

- Norma Técnica Colombiana 4113-1. (23 de Julio de 1997). Anexo C, Patrones de muestreo. *Guía para el diseño de programas de muestreo. Calidad de Suelo*. Bogotá D.C., Colombia: ICONTEC.
- Norma Técnica Colombiana 4113-2. (23 de Julio de 1997). Tipos de muestras. *Gestión Ambiental. Guía sobre técnicas de muestreo NTC 4113.2*. Bogotá D.C., Colombia: ICONTEC.
- NTC-ISO 5667-2. (21 de junio de 1995). Equipos de muestreo. *Gestión Ambiental. Calidad del Agua. muestreo. Técnicas generales de muestreo*. Bogotá D.C.: ICONTEC.
- Resolución 2115 de 2007. Bogotá D.C: Republica de Colombia. Obtenido de Resolución 2115: https://www.minambiente.gov.co/images/GestionIntegraldelRecursoHidrico/pdf/Legislaci%C3%B3n_del_agua/Resoluci%C3%B3n_2115.pdf
- Romero, J.P. (2019). En gestión del agua, ¿cómo esta el PDN? *Semana Sostenible*. <https://sostenibilidad.semana.com/medio-ambiente/articulo/en-gestion-del-agua-como-esta-el-pnd/43491>
- SIAC. (s.f.). *Suelos en Colombia*. Recuperado en agosto de 2020, de Sistema de Información Ambiental de Colombia: <http://www.siac.gov.co/sueloscolombia>
- Suelos y Geotecnia S.A.S. (2019). *Sistemas de Gestión Ambiental . Política Ambiental*. Bucaramanga, Colombia.
- Villada Villada, A. A. (2014). *Manual de toma de muestra para la calidad del agua y vertimientos. Documentación de los manuales para la toma de muestra de calidad del agua y vertimientos, realizados por la corporación autónoma regional de Risaralda - CARDER*. Pereira, Colombia: CARDER.

Anexos

Anexo 1: formatos remision de muestras

	SUELOS Y GEOTECNIA SAS	
	MONITOREO DE RECURSO SUELO	
	REMISIÓN DE MUESTRAS DE SUELO PARA LABORATORIO	Codigo: FORMSlab

INFORMACION GENERAL DEL MUESTREO	
Fecha:	Responsable:
Proyecto:	Ubicación:
Técnica de muestreo utilizada:	Área del sitio:
Uso del suelo:	Clase de riego:
Tipo de muestreo:	

Muestreo Irregular M. Rejillas circulares M. Zigzag
M. Rejillas Rectangulares Según criterio

MUESTRAS


No. muestra	Tipo de muestra	Análisis a realizar												
		pH	C.E	Textura	COT	B.I	E.M	M.O	D.R	D.A	COV	Hidrocarburos	Metales	Otro¿cuál ?

Observaciones: _____

Firma de quien entrega

Firma de quien recibe

Fecha de entrega

	Seguimiento de suelos para fines agrícolas e identificación de contaminación			
	LISTADO DE CHEQUEO DE MATERIALES			
PERSONA RESPONSABLE:				
Numero de muestreo:	UBICACIÓN:	FECHA:	HORA:	
MATERIALES	Aplica	No aplica	No. de unidades	OBSERVACIONES
Medición de parámetros de Campo				
GPS				
Formato de captura de datos de campo				
Cámara fotográfica				
Equipos para mediciones IN-SITU				
Marcadores				
Para la Toma de Muestras				
Recipientes de envase (bolsas o botellas)				
Balde				
Bolsa de basura				
Barrenos				
Caja de Kubiena				
Cinta enmascarar				
Frasco lavador				
Neveras de plástico / cavas				
Envases esterilizados				
Machete				
Balanza				
Pala cavadora				
Material debidamente rotulado				
Frascos con agua normal				
Equipo de sondeo				
Para protección y seguridad de las personas que efectúan el muestreo				
Ropa de trabajo				
Gafas de seguridad				
Frasco de alcohol				
Guantes de látex/caucho				
Botas de caucho				
Máscara respiradora con filtros				
Botiquín de primeros auxilios				
Impermeable para lluvia				
Bloqueador para la luz solar				

