

IMPACTO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS CONVENCIONALES EN LA EMPRESA  
CONSTRU ESTRUCTURAS G&G LTDA

SANTANA BARRAGÁN DIANA PATRICIA

UNIVERSITARIA AGUSTINIANA  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS  
ESPECIALIZACIÓN EN GESTIÓN AMBIENTAL  
BOGOTÁ, D.C.

2017

IMPACTO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS CONVENCIONALES EN LA EMPRESA  
CONSTRU ESTRUCTURAS G&G LTDA

SANTANA BARRAGÁN DIANA PATRICIA

Asesor del trabajo  
BLANCO PORTELA NORKA

Trabajo de grado para optar al título como  
Especialista en Gestión Ambiental

UNIVERSITARIA AGUSTINIANA  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS  
ESPECIALIZACIÓN EN GESTIÓN AMBIENTAL  
BOGOTÁ, D.C

2017

**Nota de aceptación**

---

---

---

---

---

---

---

Firma del presidente del Jurado

---

Firma del Jurado

Bogotá D.C, de 2017

## **Agradecimientos**

En primer lugar, quiero agradecer a dios por darme la salud y la sabiduría para sacar adelante este proyecto, a mis padres por el apoyo brindado y a los profesores que estuvieron presentes compartiendo sus enseñanzas ya que me brindaron la colaboración que necesitaba para sacar adelante este proyecto y a la universitaria agustiniana por brindarme las herramientas necesarias durante el proceso de formación.

## Resumen

Constru-estructuras G&G Ltda. En su compromiso con el medio ambiente ha implantado un sistema de gestión ambiental que se considera fundamental para mejorar el comportamiento ambiental y la satisfacción tanto para el cliente, como del personal propio y subcontratistas, dentro del compromiso del medio ambiente tiene como objetivo la sensibilización, tanto trabajador como los colaboradores habituales de la sociedad, en el cumplimiento de todos los requisitos medioambientales que afectan nuestra actividad y al entorno. Constru-estructuras G&G Ltda. Hace su labor de cuidar el medio ambiente formando en cada construcción una zona verde sembrando árboles.

Constru-estructuras G&G Ltda. Busca comprometerse con el medio ambiente y el desarrollo sostenible, para ello se desea ajustar todos los procesos, normas y acciones a las tendencias globales que se manejan con respecto al cuidado del entorno y la reducción o eliminación del daño que se genera, con base en los lineamientos legales, se coordinara todos los esfuerzos para certificarse bajo la norma ISO 14001, y así seguir trabajando en pro de procesos más eficaces con respecto al cuidado de los recursos naturales.

Palabras claves: Ambiente, Biodiversidad, Construcción, Cambio climático, Licencias, Matriz de requisitos legales, Residuos sólidos.

## **Abstract**

Constru-estructuras G&G Ltda. In its commitment to the environment has implemented an environmental management system that is considered essential to improve environmental performance and satisfaction for the client, as well as its own personnel and subcontractors, within the commitment of the environment Its objective is to raise awareness, both workers and regular employees of society, in compliance with all environmental requirements that affect our activity and the environment. Constru-estructuras G&G Ltda. Does its job of caring for the environment by forming a green area in each construction planting trees.

Constru-estructuras G&G Ltda. Seeks to engage with the environment and sustainable development, for this purpose it is desired to adjust all the processes, norms and actions to the global tendencies that are handled with respect to the care of the environment and the reduction or elimination of the damage that it is generated, based on the legal guidelines, all efforts will be coordinated to be certified under the ISO 14001 standard, and thus continue working towards more effective processes regarding the care of natural resources.

Keywords: Environment, Biodiversity, Construction, Climate change, Licenses, Matrix of legal requirements, Solid waste

## Contenido

Introducción .....	9
1. Planteamiento del Problema .....	10
1.1 Descripción del Problema.....	10
1.2 Formulación del Problema.....	10
2. Objetivos.....	11
2.1 Objetivo General.....	11
2.2 Objetivos Específicos.....	11
3. Antecedentes Investigativos.....	12
4. Marco Metodológico.....	14
4.1 Diseño del estudio del caso.....	14
4.1.1 Definición del caso .....	14
4.1.2 Tipo de estudio de caso.....	14
4.1.3 Selección de unidades de análisis y sus categorías.....	15
4.2 Conducción del caso de estudio.....	17
4.2.1 Definición de las técnicas y diseño de instrumentos para acceder a los datos. ....	17
4.2.2 Definición y selección de las fuentes.....	17
4.2.3 Definir la estrategia de análisis de datos.....	18
4.2.4 Definir las estrategias de validez del estudio de caso: validez de la construcción conceptual, validez interna, validez externa y fiabilidad.....	18
4.2.5 Definir la estrategia de triangulación de fuentes y resultados. ....	18
5. Resultados y Análisis.....	19
5.1 Matriz Legal.....	19
5.2 Ordenamiento Territorial .....	19
5.3 Recurso Hídrico .....	20
5.4 Residuos sólidos.....	20
5.5 Programa de manejo y control de emisiones .....	21
5.6 Biodiversidad y servicios eco sistémicos.....	22
5.7 Negocios Verdes (terrazas verdes).....	23
5.8 Cambio Climático.....	23

6. Propuesta de mejora.....	27
Conclusiones.....	32
Recomendaciones .....	33
Referencias.....	34
Lista de Tablas .....	35
Lista de Figuras.....	36



## **Introducción**

Los residuos sólidos convencionales son aquellos materiales utilizados en la fabricación y transformación de bienes de consumo que son desechados tras su vida útil.

El programa de residuos sólidos convencionales forma parte del sistema general de gestión de calidad, que incluye las actividades de organización, los compromisos, los procedimientos y los recursos para desarrollar, aplicar, alcanzar, revisar y mantener el manejo del impacto ambiental.

La implementación de un programa de residuos sólidos no es nada fácil, es un proceso largo, pero efectivo, procurando minimizar los residuos generados, creando hábitos positivos de consumo.

En el sistema de gestión ambiental en constru-estructuras G&G LTDA permite identificar aspectos e impactos ambientales establecidos en la legislación ambiental aplicada, iniciando desde la constitución política de Colombia hasta las resoluciones que establece el sistema de gestión ambiental de la empresa, permitiendo establecer prioridades, definiendo los objetivos, metas trazadas y programas implementados en el sistema de gestión ambiental.

Lo que se quiere lograr con este programa es sensibilizar tanto externa e internamente a los actores que conforman la organización, proveedores y clientes.

## **1. Planteamiento del problema**

### **1.1. Descripción del problema**

Constru-estructuras G&G LTDA es una empresa especializada en la construcción y acabados de conjuntos, casas, garajes, apartamentos, oficinas, bodegas, locales y hoteles. La función es brindar a los clientes un espacio confortable, moderno y económico donde se garantice la integridad de quienes lo habitan, para así suplir las necesidades de los clientes, sin dejar de lado la responsabilidad social ambiental. Dentro de la empresa constru-estructuras G&G LTDA aún no se encuentra definido el programa de residuos sólidos convencionales, ya que el manejo inadecuado conlleva a tener grandes problemas ambientales y de salud, por tal motivo se va a implementar un programa de manejo de residuos sólidos ya que se generan altas cargas contaminantes.

Lo que se desea lograr con este proyecto es brindar una propuesta, en donde se plantee un programa de manejo de residuos sólidos en la obra que se está ejecutando, para que este sea realizado en la empresa constru-estructuras G&G LTDA.

Se ejecutará la proyección ambiental para la empresa, ya que se requiere tener claridad y conocimiento frente a la normatividad ambiental, afectaciones en la naturaleza y el entorno y así definir las obligaciones y responsabilidades que se derivan de su ejecución.

Por lo anterior surge la necesidad de proponer un programa de manejo de residuos sólidos convencionales, enfocado en un proyecto específico, para así ejecutarlo y dar cumplimiento a la normatividad establecida en el aspecto ambiental.

### **1.2 Formulación del problema**

¿Cómo mejorar el impacto del manejo inadecuado de los residuos sólidos convencionales en la empresa constru-estructuras G&G LTDA?

## **2. Objetivos**

### **2.1 Objetivo general**

Proponer acciones de mejora para el manejo de los residuos sólidos convencionales en la empresa constru-estructuras G&G LTDA a partir del diagnóstico de su estado actual.

### **2.2 Objetivos específicos**

Realizar un diagnóstico sobre el manejo actual de los residuos convencionales en las operaciones de la empresa constru-estructuras G&G LTDA.

Formular acciones de mejora para el manejo de los residuos convencionales orientados a minimizar su impacto.

### 3. Antecedentes investigativos

El primer antecedente lo encontramos en el trabajo “Aplicación de la metodología integral y dinámica a la gestión de proyectos de construcción de edificaciones bajo condiciones de incertidumbres”, del autor Daniel Antonio García Modesto, Trabajo de grado para optar al título de magister en diseño y gestión de procesos de la Universidad de la sabana de la Facultad de ingeniería de la Maestría en diseño y gestión de procesos del año 2010

De acuerdo en el estudio realizado se implementó un programa de proyectos y la dinámica de sistema aplicado en la construcción de un Hospital del Guavio. En este trabajo el objetivo general era “generar un modelo aplicable a la construcción de edificios basados en la metodología integral y dinámica para la estimación de la duración del proyecto, considerando la incertidumbre generada por factores ambientales, de salud ocupacional, técnicos y de clima” (García, 2010).

El segundo antecedente fue la “Guía ambiental de la edificación planeación-construcción” presentado por Gerardo Viña Vizcaíno de la Especialización en Ingeniería Ambiental. Es un documento elaborado a todas las personas naturales o jurídicas que planifican, construyen, administran, transportan, transformen finalmente los residuos de la construcción en el desarrollo de las actividades.

La función del manejo que busca garantizar la gestión ambiental de las obras no incluye con la entrega y debe proyectarse a la etapa de servicio de la misma. Finalmente, durante la vida útil de la edificación, el manejo ambiental se extenderá a las labores de mantenimiento para satisfacer las exigencias de los usuarios.

El crecimiento actual del sector tiene un ambiente de confianza inducido por el estado, el sector constructor y financiero y una alta demanda acumulada en espera de soluciones inmobiliarias y financieras que se adapten al bolsillo de los colombianos.

En la planeación se debe tener en cuenta lo establecido en el POT de cada municipio, se debe realizar un aislamiento en los cuerpos de agua y humedales, con el fin de evitar futuras inundaciones que pueden poner en riesgo las construcciones y vidas humanas.

Las zonas de protección como montañas y bosque no se deben urbanizar para evitar el impacto geomorfológico, paisajístico y erosivo.

En una obra civil se encuentran los principales factores de contaminación, como el polvo, ruido, fuentes móviles y fuentes fijas como transporte, patios y pilas de materiales además de los contaminantes emitidos por las fuentes móviles.

El tercer antecedente es el “Diseño del sistema de gestión ambiental con base en la norma ISO 14001 y el sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional con base la norma OSHAS 18001 para el mejoramiento de la competitividad” presentado por Camila Díaz Rojas, María Cecilia Castro Bustamante de la Universidad Javeriana de la Facultad de Ingeniería del Departamento de procesos productivos, Trabajo de grado, 2009.

Este trabajo de grado se basa en el desarrollo del sistema de gestión ambiental con base en la norma ISO 14001 y el sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional con base en la norma OSHAS 18001 en la empresa Valentina Auxiliar Carrocera S.A del sector metalmeccánico. El sistema de gestión ambiental conlleva a incorporar las actividades de la empresa basándose en la responsabilidad social.

En la empresa se realiza una matriz de aspectos e impactos ambientales para generar los planes de acción basadas en las oportunidades de mejora de la empresa. Se desarrolló un plan de lineamientos en el sistema de salud ocupacional, y al ya existente sistema de gestión de calidad, esto con el fin de aumentar la producción de estos y así facilita el manejo (Díaz, Castro, 2009)

Es de nosotros como estudiante de gestión ambiental estar involucrados en el proceso productivo de las empresas ya que se pueden ver beneficiadas en el proceso productivo y beneficiarse con conocimientos de diferentes áreas. Es que se aplicaría unas herramientas en el trabajo de grado para el futuro gestor se establece como una experiencia más en la vida profesional, para así contribuir con el desarrollo del país.

## **4. Marco metodológico**

### **4.1 Diseño del estudio de caso**

El diseño del estudio de caso corresponde a lo cualitativo porque se describen las características del sujeto de investigación y permite una aproximación a la comprensión facilitando un solo objeto de estudio, teniendo las alternativas más apropiadas para obtener la respuesta a la pregunta de investigación.

En este estudio se analizarán los datos ya obtenidos y se permitirán nuevas rutas de manejo para el programa de residuos sólidos convencionales trabajando sobre una hipótesis para así dar respuesta a los hallazgos encontrados.

#### **4.1.1 Definición del caso.**

El caso concreto es del sector privado ya que es una empresa constructora denominada “contru-estructuras G&G LTDA” una falencia sobresaliente es la falta de información y capacitación de los trabajadores en áreas específicas relacionadas que intervienen en el factor ambiental.

En el sector existe una minoría de empresas que cuentan con programas de residuos sólidos convencionales, lo que es un valor agregado para los gerentes y los clientes, desafortunadamente la mayoría de las empresas del sector no cuentan con el presupuesto ni con la iniciativa para su ejecución, debido a que las obras realizadas son adquiridas por medio de licitaciones, lo que implica reajustar costos en algunos casos dentro de esos la mano de obra.

#### **4.1.2 Tipo de estudio de caso.**

El tipo de estudio es el evaluativo ya que se describe el contexto real además se realiza una intervención en la empresa para obtener los datos sugeridos y se realiza la exploración determinada según la situación o según lo requiera la empresa.

### 4.1.3 Selección de unidades de análisis y sus categorías.

Tabla 1

*Unidades de análisis*

UNIDAD DE ANALISIS	CATEGORIA	TÉCNICA
Marco político legal y ambiental internacional y nacional	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Decreto</li> <li>✓ Resoluciones</li> <li>✓ Leyes</li> </ul>	Se recolecto toda la normatividad ambiental existente y se aplicó de acuerdo con el proyecto.
Ordenamiento territorial	Uso de suelos	Se realiza análisis del entorno en donde se realiza la obra, se identifican las variaciones que pueden presentarse en el suelo en el transcurso de la obra.
Estrategia ambiental corporativa	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Diagnóstico inicial</li> <li>✓ Propuesta de mejora</li> <li>✓ Indicadores</li> </ul>	Se realiza una evaluación inicial a la empresa en el área ambiental.
Gestión ambiental sectorial y urbana gestión del aire	Manejo de emisiones de aire	Política de prevención y control de contaminación del aire.
Gestión ambiental sectorial y urbana de residuos solidos	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Manejo de escombros</li> <li>✓ Manejo de sustancias peligrosas</li> <li>✓ Manejo y disposición de aceites</li> </ul>	Se realiza evaluación en la empresa de la disposición final de residuos sólidos.

Biodiversidad y servicios eco sistémicos del recurso hídrico	Uso de agua	Se realiza un análisis del histórico de consumo de agua desde que se inicia la obra.
Biodiversidad y servicios eco sistémico	Servicios eco sistémicos	Se realiza un análisis de todo el nivel eco sistémico implementando programas de sensibilización y ahorro.
Crecimiento verde y cambio climático negocios verdes	Terrazas verdes	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Factores climáticos y ambientales</li> <li>✓ Mejoramiento de localidad del aire</li> <li>✓ Mitigación del efecto de calor</li> <li>✓ Reducción del efecto invernadero en las ciudades</li> </ul>
Crecimiento verde y cambio climático (adaptación y mitigación)	Adaptación y mitigación	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Reducción del efecto invernadero en las ciudades</li> <li>✓ Mitigación de efecto del calor</li> </ul>
Sistema de gestión ambiental	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Matriz aspectos e impactos</li> <li>✓ Matriz de emergencia</li> <li>✓ Formato para la formulación de programas de gestión ambiental</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Cumplimiento de los requisitos legales</li> <li>✓ Aspectos e impactos más importantes</li> </ul>

Nota: Autoría propia



## **4.2. Conducción del caso de estudio**

La recolección de datos conlleva a unos procesos y a desarrollar la información, los cuales se utiliza para el diagnóstico la entrevista, una encuesta y la observación.

### **4.2.1 Definición de las técnicas y diseño de instrumentos para acceder a los datos.**

Se utilizan las técnicas a fin de recopilar los datos sobre el contexto existente como la entrevista, la observación y la encuesta.

### **4.2.2 Definición y selección de las fuentes.**

Las fuentes de información se entienden cualquier instrumento o en un sentido más amplio recursos que nos pueden servir para satisfacer una necesidad informativa.

El objetivo de las fuentes de información será facilitar la localización e identificación de documentos es necesario considerar el tipo de fuentes de información a un nivel adecuado a las necesidades.

Primaria: Son aquellas que nos dan una información nueva u original, que no ha sido recogida o recopilada de antemano.

- ✓ Gerente
- ✓ Trabajadores
- ✓ Observación

Secundaria: son aquellas que, por el contrario, no tiene objetivo principal ofrecer información sino indicar que fuentes o documentos nos la puede proporcionar, es decir, nos facilita la localización e identificación de los documentos.

- ✓ Libros
- ✓ Tesis
- ✓ Revistas
- ✓ Videos

#### **4.2.3 Definir la estrategia de análisis de los datos.**

Para tener un análisis de datos hay que tener una revisión de los datos, una observación de las personas que van a realizar la entrevista o encuesta y por último lograr un análisis de los datos obtenidos.

#### **4.2.4 Definir las estrategias de validez del estudio de caso: validez de la construcción conceptual, validez interna, validez externa y fiabilidad.**

Validez interna se relaciona con ciertas condiciones ya que es la construcción de las explicaciones, los patrones de comportamiento y el análisis del tiempo, estos datos se analizan con los antecedentes obtenidos en la investigación.

Validez externa es el diseño de la investigación que se establece con los resultados del estudio ya que pueden ser generalizados.

Fiabilidad se obtiene con los datos ya analizados en el estudio de caso, usando protocolos que sean confiables y de calidad.

#### **4.2.5 Definir la estrategia de triangulación de fuentes y resultados.**

Las estrategias que se tuvieron en cuenta en las fuentes de datos fueron la observación y la interpretación llevando a cabo la verificación y la comparación de la información obtenida en los diferentes métodos teniendo en cuenta la credibilidad de las interpretaciones. Así se trianguló la información recolectada respecto a la observación de los datos e interpretación de los resultados obtenidos.

## 5. Resultados y su análisis

Marco Político legal y ambiental internacional y nacional

### 5.1. Matriz legal

Se recolecto toda la normatividad ambiental existente y se aplicó de acuerdo con el proyecto de la empresa constru-estructuras G&G Ltda. Para dar a conocer la normatividad y poder darle un buen manejo al sistema de gestión ambiental.

### 5.2. Ordenamiento territorial

Ubicación Av. calle 63 No 71b-24

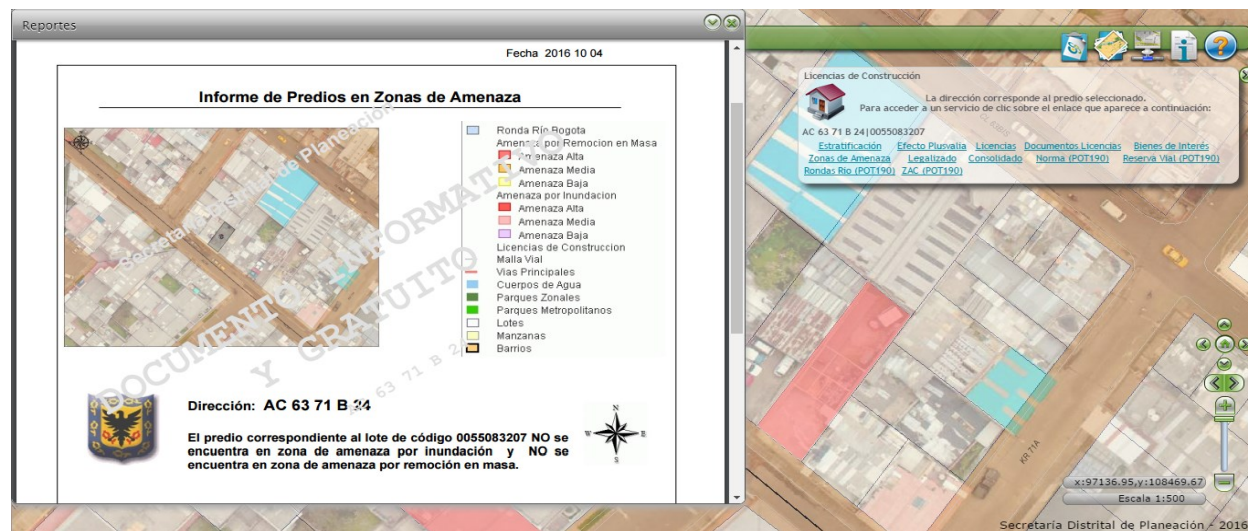


Figura 1. Ubicación. Nota: Tomado de Google Maps

Mejoramiento integral de entorno

- ✓ Durante la vigencia 2014, se atendieron varios requerimientos para el mejoramiento, mantenimiento y construcción de la infraestructura educativa del municipio de Tenjo
- ✓ Obedeciendo lo anterior y en cumplimiento a las metas del plan de desarrollo para el sector de mejoramiento, mantenimiento y construcción de las bodegas de almacenaje.
- ✓ Realizar el proceso contractual del contrato número LP-OBRA N° 156-2014 con la firma CONSTRU-ESTRUCTURAS G&G LTDA que tiene como objeto la “Adecuación de la

infraestructura física de las bodegas para tipo de almacenaje para el trabajo del municipio de Tenjo” por un valor de sesenta y tres millones de pesos moneda corriente (63.000.000.000,00).

### **5.3 Recurso hídrico**

En la sub cuenca del río NIMA podemos identificar más de 10 quebradas de las cuales mencionamos solo las que se encuentran en Tenjo, que son las siguientes: el cominal, el cofre, las mercedes, los añascos, care perro, las mirlas, aguazul, la maría.

La calidad del agua de estas quebradas se puede decir que es bueno ya que la mayoría de ellas no están muy contaminadas y tienen bastante caudal lo que permite que haya buena circulación del agua, lo que permite que la poca contaminación que les cae se disuelva.

La empresa CONSTRU-ESTRUCTURAS G&G LTDA Como entidad prestadora en cumplimiento como lo establecido en la ley 373 de 1997, genera un programa de uso eficiente y ahorro del agua en la obra ubicada de Tenjo.

El uso eficiente y razonable del agua en la empresa se planifica como una estrategia que va más allá de la planificación en el sistema del servicio de agua en una ciudad, ya que implica una formulación pertinente para los proyectos, programas y acciones para el cumplimiento de los objetivos presentes en el programa de uso eficiente de ahorro de agua.

### **5.4 Residuos sólidos**

Programa de materiales reutilizables y reciclaje

Se adecua un manejo de residuos sólidos generados dentro de los procesos de construcción, mediante la mitigación y el control de los impactos generados con las emisiones atmosféricas, y se lleva a cabo un aporte en el manejo del alcantarillado del acueducto, los impactos más influyentes es la pérdida de la capa vegetal, la alteración del paisaje, el deslizamiento de los materiales, la erosión y la congestión vehicular.

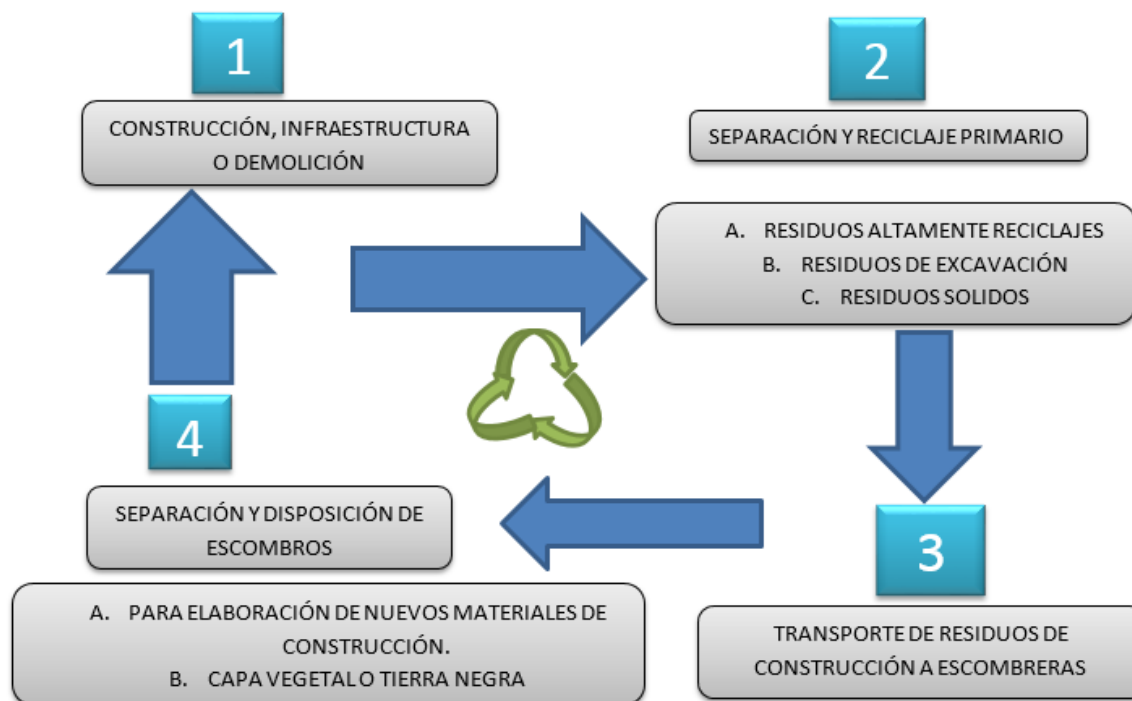


Figura 2. Residuos de construcción y demolición. Nota: Autoría Propia

### 5.5 Programa de manejo y control de emisiones

Para el manejo y control de emisiones, se generan unos impactos molestos para los obreros, las afectaciones de las poblaciones de fauna y flora, el daño a la integridad física y el deterioro de las zonas verdes por la acumulación del material particulado, se realiza este programa para prevenir, controlar y mitigar las emisiones generadas en una obra civil, las emisiones se encuentran clasificadas como material particulado, gases y ruidos.

### 5.6 Biodiversidad y servicios eco sistémicos

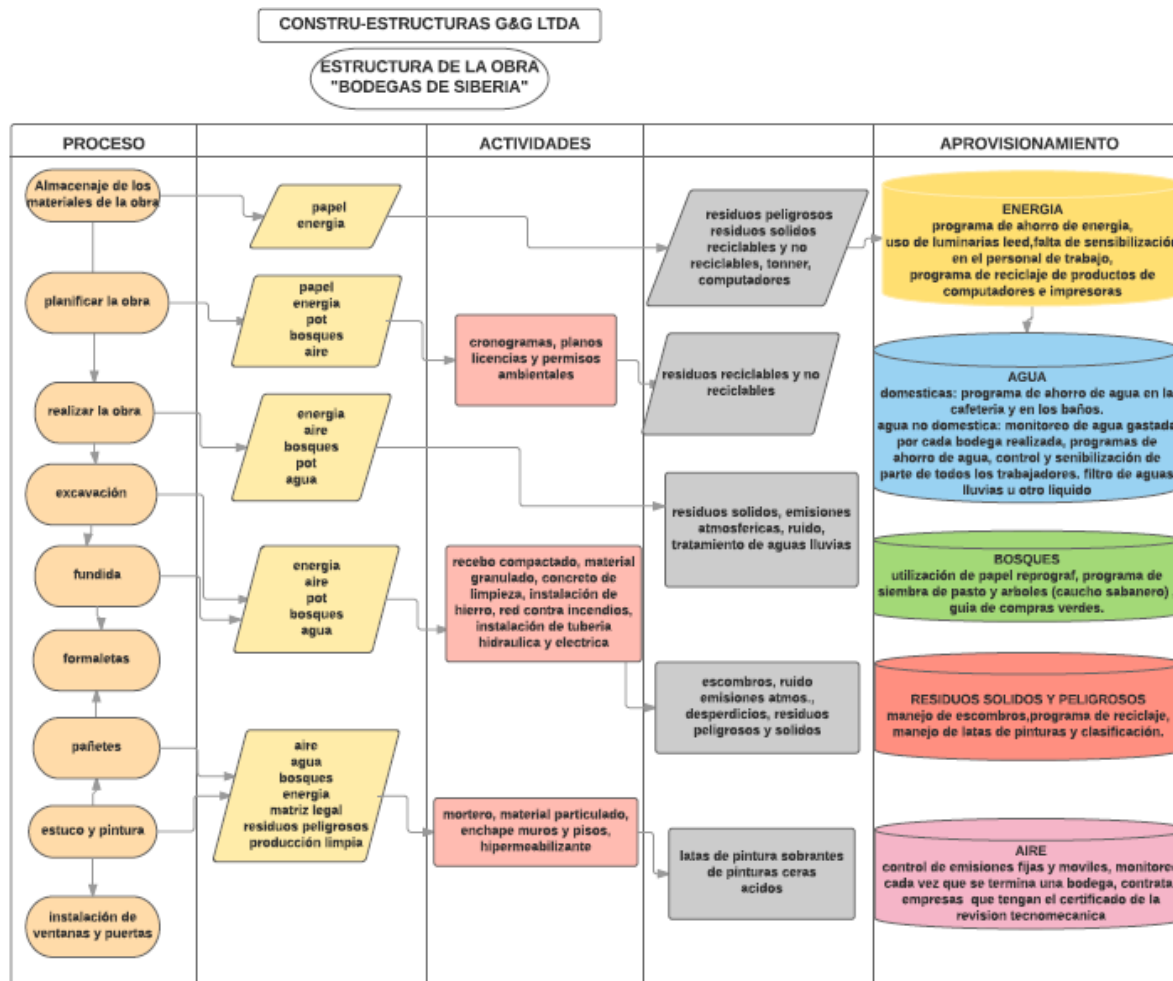


Figura 3. Procesos de biodiversidad y servicios ecosistémicos. Nota: Autoría Propia

Implementa los procesos de la estructura de una bodega desde el inicio de la construcción hasta el final, se evidencian los lineamientos para el manejo y control de ahorro de agua y de energía, controles de emisiones, control y sensibilización de parte de todos los trabajadores, programa de siembra de árboles y pasto, implementación de guías verdes, manejo de escombros y control de revisión tecno mecánica.

### 5.7 Negocios verdes (terrazas verdes)

Las terrazas verdes representan una innovación en la arquitectura urbana que modifica el ambiente, mejorando la relación entre la creciente población de las ciudades y la naturaleza. Concretamente

son cubiertas de plantas, construidas en las terrazas de los edificios y casas, colaborando a reconstruir el lazo entre las personas y la naturaleza. Una terraza verde es un sistema constructivo que permite mantener de manera sostenible un paisaje vegetal sobre la cubierta de un inmueble mediante una adecuada integración entre:

- ✓ La vegetación
- ✓ Crecimiento diseñado
- ✓ Factores climáticos y ambientales

## **5.8 Cambio climático**

La constructora se encuentra ejecutando unos procesos en las obras civiles de adaptación y mitigación, en los últimos años ha establecido acciones para prevenir, controlar y mitigar los impactos ambientales que se generan al momento de ejecutar la construcción, en este proyecto se desarrolla el manejo de residuos sólidos, manejo de escombros, manejo del recurso hídrico, de biodiversidad, instalaciones de campamentos y de maquinaria necesaria.

La capacitación del personal de la obra civil es muy importante ya que se trata de sensibilizar a las personas para evitar que haya un desequilibrio ambiental, todo el personal que desarrolle actividades deberá estar afiliado a la EPS, ARL y pensiones, se debe también identificar los riesgos y accidentes laborales mediante la inspección que pueden determinar de acuerdo a las funciones a desempeñar, las condiciones peligrosas en cada fuente de trabajo se debe hacer uso de los elementos de protección personal.

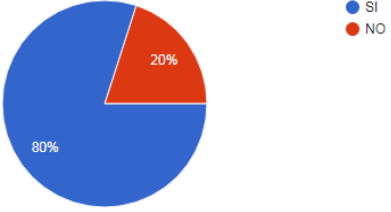
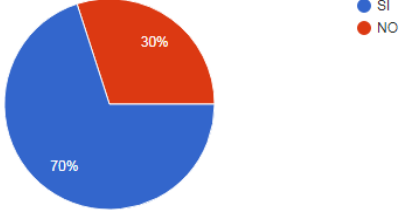
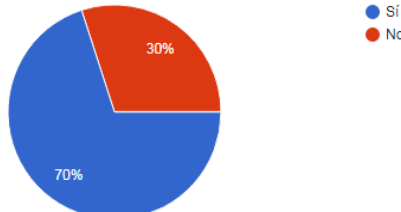
La obra genera residuos sólidos provenientes de excavaciones y demoliciones que pueden ser reutilizados en la obra, ya que la mayoría de las veces son utilizadas como material de relleno, estos residuos deben ser manejados y controlados desde el inicio hasta la disposición final. En la ejecución de las actividades de excavación se debe realizar la separación del material de relleno del suelo y no pueden estar contaminados.

Se manejó una breve encuesta al equipo de la compañía CONSTRU-ESTRUCTURAS G&G LTDA, con una población de 10 personas y donde se tiene como propósito conocer el manejo de los residuos, los beneficios de reciclar y el uso eficiente de la energía.

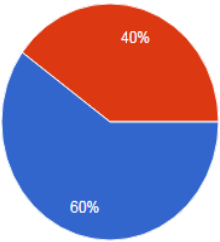
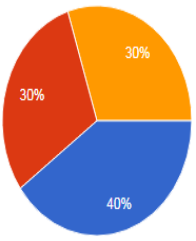
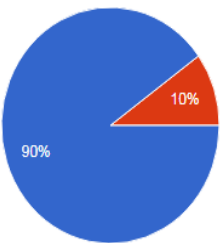
A continuación, se presentan los resultados obtenidos de la encuesta realizada:

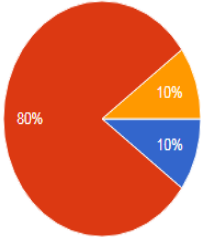
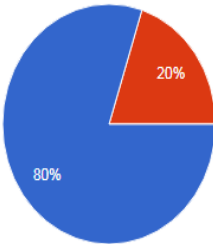
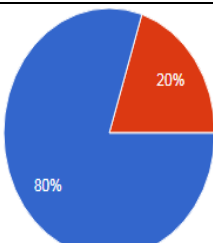
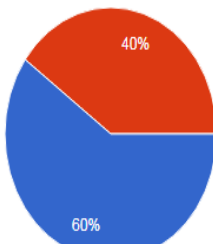
Tabla 2

*Preguntas y análisis*

Preguntas	SI	NO		Análisis
¿Está de acuerdo que se implemente el sistema de gestión ambiental en la empresa construcciones g&g ltda?	8	2		El 80% de los trabajadores de la empresa construcciones G&G Ltda. Contestaron si en estar de acuerdo en implementar el sistema de gestión ambiental ya que en toda empresa se está exigiendo tener este sistema de gestión.
¿Conoce la política ambiental de la empresa construcciones g&g ltda?	7	3		El 70% de los trabajadores conocen la política ambiental de la empresa, es decir que se tiene un compromiso con el medio ambiente y se lo hace saber a sus trabajadores
¿Conoce usted sobre el manejo de residuos sólidos?				El 70% de los trabajadores tiene conocimientos de que los residuos sólidos se pueden reciclar ya que constituyen aquellos materiales desechados tras su vida útil y por lo general carecen del valor económico.



<p>¿Tiene conocimientos de que residuos sólidos se pueden reciclar?</p> <p>¿Tiene conocimientos de los beneficios de reciclar?</p>	7	3	 <p>● Sí ● No</p>	<p>El 60% de los trabajadores tienen conocimiento de lo beneficioso que es reciclar ya que hay una reducción del volumen de los residuos, es de gran importancia para el cuidado del medioambiente y el reciclaje es un factor importante porque hay un menor costo en la eliminación de la basura.</p>
<p>¿Qué entiende por reciclar?</p>			 <p>● Reutilización ● Separar ● No sabe</p>	<p>El 40% tienen en cuenta que reciclar es la reutilización de los residuos, convertir los desechos en nuevos productos y el 30% la separación de plástico, vidrio y latas de pintura</p>
<p>¿Recibe capacitación con respecto al manejo de desechos?</p>	9	1	 <p>● Sí ● No</p>	<p>El 90% dijo que si recibe capacitación relacionado con el manejo de desechos ya que el ARL cada mes llega a la obra a realizar capacitaciones de ello</p>

¿Cada cuánto recibe capacitación sobre residuos sólidos?			 <p>● Semanal ● mensual ● Anual</p>	El 80% dijo que mensual ya que el ARL hace visitas cada mes
¿Le interesaría participar en programas de capacitación en residuos sólidos?	8	2	 <p>● SI ● NO</p>	El 80% le interesa que participar en los programas de capacitaciones ya que sería un cambio positivo en los hábitos de consumo, gestionando la reducción y la reutilización de los residuos generados.
¿Utiliza los lugares limpios de reciclaje?	8	2	 <p>● SI ● NO</p>	El 80% de los trabajadores utilizan los lugares limpios de reciclaje tienen en cuenta que residuo va en cada contenedor
¿Apaga la luz cuando hay suficiente luz natural?	6	4	 <p>● SI ● NO</p>	El 60% apaga la luz cuando hay luz natural es una medida sencilla con el uso de los bombillos ahorradores en toda la obra además es aprovechable la luz del día.

Nota: Autoría propia

## 6. Propuesta de mejora

### Clasificación de residuos solidos

La construcción es de gran importancia en Colombia ya que se relaciona con el desarrollo y el crecimiento del país, sin embargo, esta actividad tiene un riesgo para el medio ambiente, ya que se requiere de un mayor consumo de los recursos naturales.

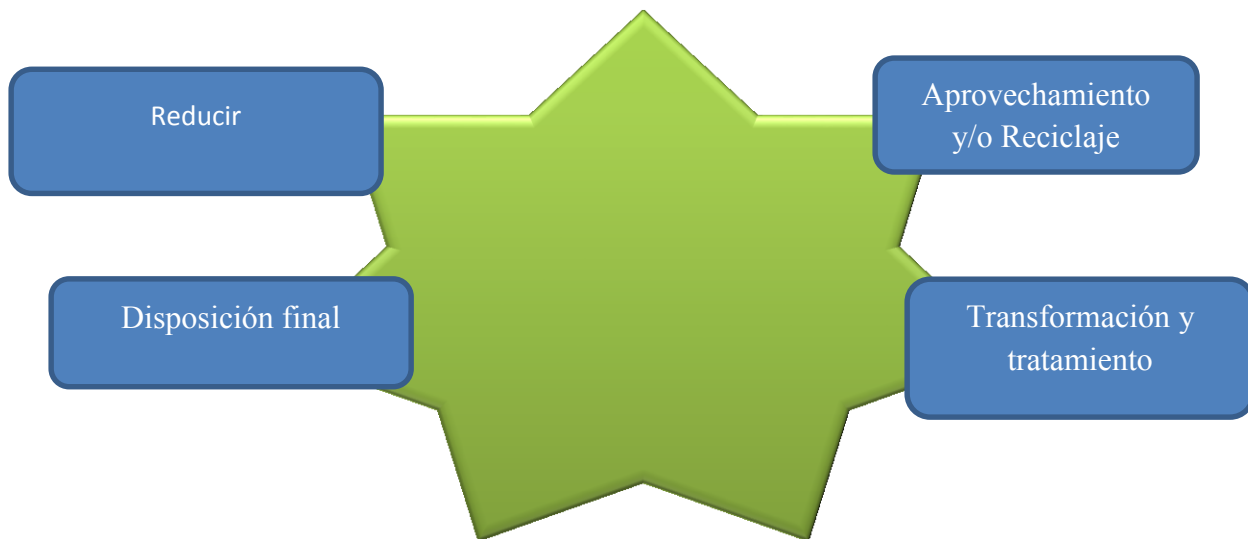


Figura 4. Clasificación de residuos sólidos. Nota: Autoría propia

De acuerdo con el diagnóstico que se observó en la empresa constru-estructuras G&G Ltda, se ha identifica que hay una falta de capacitación y no hay conocimiento acerca del manejo de los residuos sólidos y la separación de ello.

De acuerdo con la problemática se propone fortalecer y plantear un programa de clasificación de residuos sólidos, con respecto al personal y la obra como tal.

Tabla 3

*Actividad y descripción de los residuos sólidos.*

Actividad	Descripción
Reducir	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Dentro de la obra civil se debe ubicar donde se generan mayores volúmenes de residuos para reducir eficazmente sin obtener un mayor impacto.</li> <li>✓ Capacitar y brindar conocimientos a los trabajadores y gerentes de la importancia de reciclar y mantener limpios los lugares de trabajo.</li> <li>✓ Capacitar a nivel interactivo el manejo de los residuos sólidos.</li> </ul>
Aprovechamiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Se separa toda clase de materiales, los que se van a reutilizar, los de reciclaje y los de mayor impacto en el medio ambiente.</li> <li>✓ Se reduce la contaminación ambiental.</li> <li>✓ Los materiales recuperados se constituyen en materia prima para las construcciones.</li> </ul>
Transformación	<p>Implicaría las de características físicas, químicas y biológicas de los residuos sólidos. Específicamente es recuperar los materiales reciclables y los que sirven de conservación.</p>
Disposición final	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Los residuos que no sean reciclables se llevaran a un sitio específico y se llevan a una disposición controlada.</li> <li>✓ Crear espacios de recolección como un shup</li> <li>✓ Tener en cuenta los periodos de recolección</li> </ul>

Nota: Autoría Propia

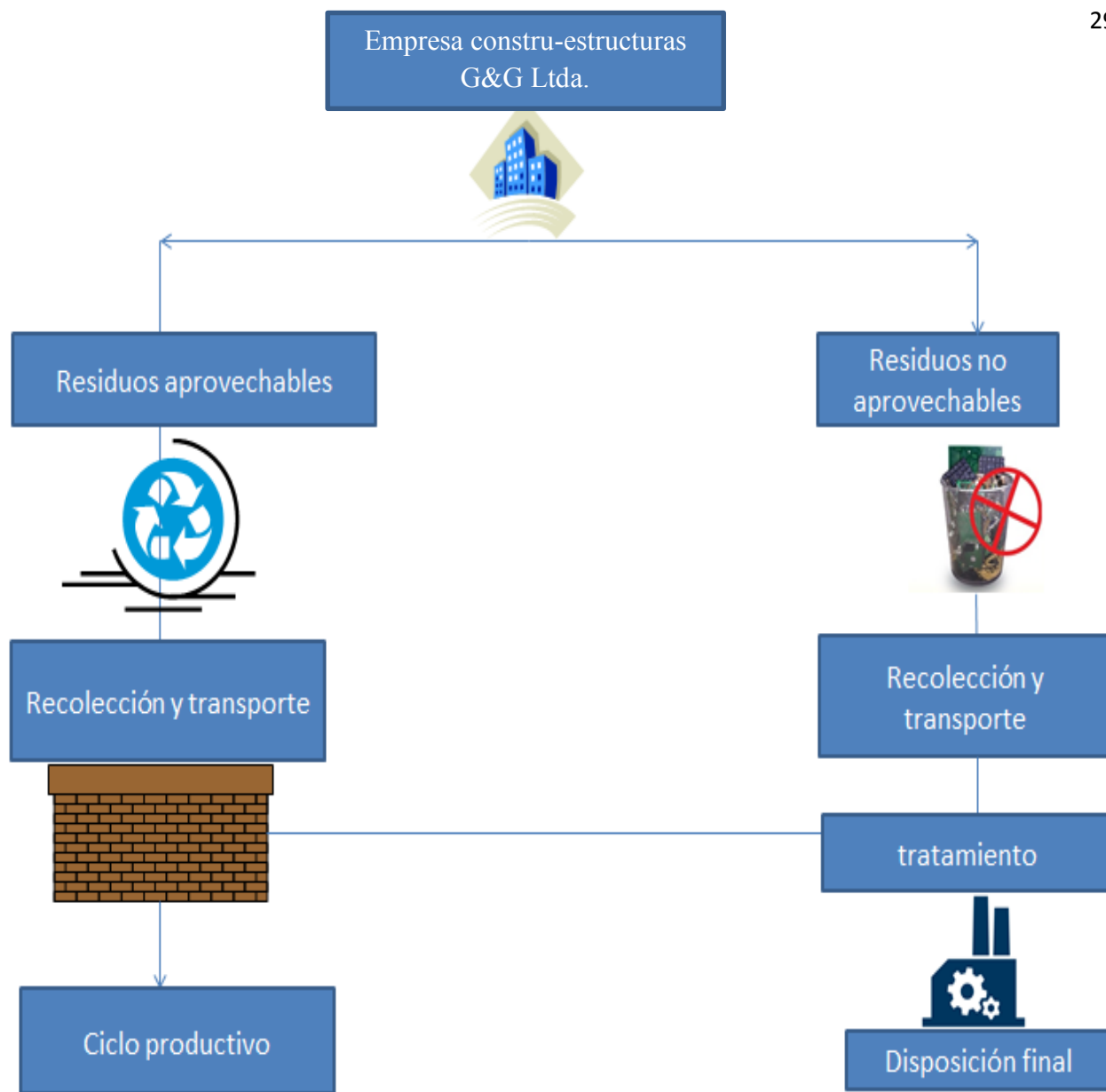










Figura 5. Esquema de gestión de residuos sólidos. Nota: Tomado de Ideam.gov.co

En esta figura 5 se evidencia los procesos que se realizan en la empresa constru-estructuras G&G Ltda. Obteniendo los residuos aprovechables que lo manejan, pero para un ciclo productivo como por ejemplo el concreto, ya que es útil como relleno, se tiene un manejo de los residuos no aprovechables como recolección, transporte, tratamiento y su disposición final

La propuesta va encaminada a los residuos que son reciclables ya que ellos no cuentan con un programa de separación ni como depositarlos en las bolsas obtenidas.

Tabla 4

*Clasificación de los residuos sólidos según su color y contenido*

Clase de residuos	Color	Contenido	Rotulado
Ordinarios no peligrosos “biodegradable”		<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Residuos de alimentos</li> <li>✓ restos vegetales o materiales similares.</li> </ul>	Ordinario 
No peligrosos reciclable papel, cartón		<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Revistas</li> <li>✓ Periódicos</li> <li>✓ Papel</li> <li>✓ Cartón</li> </ul>	Papel Cartón 
No peligrosos reciclable plástico		<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Desechables plásticos</li> <li>✓ Envases no retornables</li> <li>✓ Bolsas plásticas</li> </ul>	Reciclable 
Vidrio		<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Botellas</li> <li>✓ Garrafas</li> <li>✓ Contenedores de vidrios limpios</li> </ul>	Reciclable 

Orgánicos no aprovechables		Residuos de alimentos después del consumo	No reciclable
----------------------------	---	---	---------------

Nota: Adaptado de Secretaria de Medio Ambiente y Desarrollo Rural

Se colocarán los recipientes en un área específica que sean visualizados por los trabajadores e ingenieros, teniendo en cuenta que hay que minimizar, reutilizar y reciclar los residuos sólidos convencionales. Se realiza este programa con el propósito de que se facilite la correcta disposición de estos residuos de acuerdo con sus características, color y rotulado.

## **Conclusiones**

Constru-estructuras G&G Ltda. Requiere de un programa de residuos sólidos convencionales que sea disponible para los trabajadores e ingenieros, para el aprovechamiento, la reutilización y el reciclaje de estos.

Se desarrollará de manera positiva este programa de residuos sólidos convencionales ya que la empresa requiere de una imagen efectiva en el uso eficiente de la recolección de materiales aprovechables.

Se llevar a cabo este programa de residuos sólidos convencionales para minimizar el impacto que esto puede generar en el medio ambiente, se crean programas de monitoreo flexible y que se puedan indicar nuevas acciones para vigilar el progreso de este proyecto.



### **Recomendaciones**

Este programa de residuos sólidos convencionales será puesto a disposición de todos los trabajadores e ingenieros, ya que es necesario para controlar el daño al medio ambiente, principalmente se centra en la recolección de los desechos.

Con este programa de residuos sólidos convencionales se recomienda que los contenedores estén en sitios estratégicos para así facilitar la recolección y el depósito de estos desechos, se propone colocar los contenedores en la entrada de la obra, en las salidas de los campamentos, en la entrada de la cocina y en los parqueaderos.

## Referencias

- Cadavid, N. (2009) *Manual de gestión socio ambiental para obras en construcción*. Consultada: 17.06.2016. Disponible en: <http://www.metropol.gov.co/CalidadAire/lldocConstruccionSostenible/Manual%20de%20gesti%C3%B3n%20socio-ambiental%20para%20obras%20en%20construcci%C3%B3n.pdf>
- Díaz, C, Castro, M. (2009) *Diseño del sistema de gestión ambiental con base en la norma ISO 14001 y el sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional con base en la norma OHSAS 18001 para el mejoramiento de la competitividad en valentina auxiliar carrocera s. a.* trabajo de grado. Consultada: 25.10-2016. Disponible en: <http://www.javeriana.edu.co/biblos/tesis/ingenieria/Tesis223.pdf>
- García, D. A. (2010) *Aplicación de la metodología integral y dinámica a la gestión de proyectos de construcción de edificaciones bajo condiciones de incertidumbres*. Tesis de Maestría. Consultada: 25.10-2016. Disponible en: <http://www.uniagustiniana.edu.co/images/estudiantes/documentos-grado/3LISTADECHEQUEONORMAAPA.pdf>
- García, X. (2013) *Herramienta para la reducción de residuos sólidos en los proyectos de construcción*. Consultada: 15.08.2016. Disponible en: <http://www.bdigital.unal.edu.co/9526/1/03396203.2013.pdf>
- Guzmán, M. (2016) *Herramientas para elaborar el diagnostico*. Consultada: 20.08.2017. Disponible en: <https://desarrollodeproyectosunipuebla.wikispaces.com/file/view/01+Herramientas+para+elaborar+el+diagn%C3%B3stico.pdf>
- Scott, M, Quintero, J, Roca, R. (2012) *proyecto hidroeléctrico reventazón: estudios ambientales adicionales. Parte D: plan de manejo de la construcción*. Consultada: 13.11.2017. Disponible en: <http://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=36689442>
- Viña, G. (2012) *Guía ambiental de la edificación planeación-construcción*. Especialización en ingeniería ambiental. Consultada: 25.10-2016. Disponible en: <https://intellecnum.unisabana.edu.co/handle/10818/4783>

### **Lista de figuras**

Figura 1. Ubicación. Nota: Tomado de Google Maps	19
Figura 2. Residuos de construcción y demolición. Nota: Autoría Propia	21
Figura 3. Procesos de biodiversidad y servicios ecosistémicos. Nota: Autoría Propia	22
Figura 4. Clasificación de residuos sólidos. Nota: Autoría propia	27
Figura 5. Esquema de Gestión de Residuos Sólidos. Nota: Tomado de Ideam.gov.co	29

**Lista de tablas**

Tabla 1. Unidades de análisis	15
Tabla 2. Preguntas y análisis	24
Tabla 3. Actividad y descripción de los residuos sólidos	28
Tabla 4. Clasificación de los residuos sólidos según su color y contenido	30