

**UNIVERSIDAD MAYOR REAL Y PONTIFICIA DE SAN  
FRANCISCO XAVIER DE CHUQUISACA**

**VICERRECTORADO**

**CENTRO DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN**



**“ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE MATERIALES Y RESIDUOS  
EN OBRAS DE CONSTRUCCIÓN PARA SU RECICLAJE EN LA  
EMPRESA FORMA DE LA CIUDAD DE SUCRE”**

**TRABAJO EN OPCIÓN AL DIPLOMADO EN GERENCIA DE LA  
CONSTRUCCIÓN VERSIÓN - IV**

**ELABORADO POR: GERBER NOEL MIRANDA VILLALTA**

**SUCRE, 11 DE MARZO DE 2024**

## **CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR**

Al presentar este trabajo como requisito previo para la obtención Diplomado en Restauración y conservación del Patrimonio Arquitectónico de la Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca, autorizo al Centro de Estudios de Posgrado e Investigación o a la Biblioteca de la Universidad, para que se haga de este trabajo un documento disponible para su lectura, según normas de la Universidad.

También cedo a la Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca, los derechos de publicación de este trabajo o parte de él, manteniendo mis derechos de autor hasta un período de 30 meses posterior a su aprobación.

Firma

Gerber Noel Miranda Villalta

Sucre, 11 de marzo de 2024

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a mi padre y madre Dick Miranda y Dillma Villalta por su apoyo incondicional en mis nuevas etapas y proyectos siendo mi fuerza día a día y sus palabras de motivación.

Agradezco a los docentes del CEPI USFX quienes me brindaron su mayor conocimiento en este diplomado y a quien gracias a ellos pude aprender muchas cosas sobre mi profesión, brindándome de valores, entendimiento de diferentes ramas y temas de desempeño profesional.

Agradezco a la empresa Forma por brindarme de conocimientos e información para realizar esta investigación y guiarme en diferentes aspectos profesionales.

Agradezco a mi enamorada Arq. Mildret Garcia por su apoyo en todo momento en esta nueva etapa quien ayudo motivándome y teniendo su compañía.

## **DEDICATORIA**

Dedico principalmente a Dios por darme salud y fuerzas para seguir desempeñando mi profesión, que siempre me llega a apoyar en etapas difíciles y sin el nada sería posible.

Dedico este Trabajo y esfuerzo a mi padre Dick Miranda y mi madre Dillma Villalta debido a que sin su apoyo nada de esto sería posible, son la razón de seguir esforzándome y seguir adelante en mi vida profesional.

## **ÍNDICE GENERAL**

<b>CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR</b>	<b>I</b>
<b>AGRADECIMIENTOS</b>	<b>II</b>
<b>DEDICATORIA</b>	<b>II</b>
<b>INTRODUCCIÓN: PERFIL DE MONOGRAFIA</b>	
1. Antecedentes:	1
2. Justificación:	2
3. Situación Problemática:	3
4. Formulación del Problema de Investigación o Pregunta Científica.	4
5. Objetivo General:	4
6. Objetivos Específicos:	4
7. Diseño Metodológico:	5
7.1. Diseño General de la Investigación:	5
7.2. Métodos de Investigación:	5
7.3. Técnicas de Investigación:	6
7.4. Instrumentos para recolección de datos:	6
8. Población y Muestra:	7
8.1. Población:	7
8.2. Muestra:	7
<b>CAPITULO I: MARCO TEORICO Y CONTEXTUAL</b>	
1.1. MARCO TEORICO:	8
1.1.1. Antecedentes de Investigaciones	8
1.1.2 Bases Teóricas	9
1.1.3 Bases Legales	12

1.1.4 Glosario de Términos:	14
1.2. MARCO CONTEXTUAL:	16
1.2.1. Contexto Geográfico:	16
1.2.2. Contexto General:	18
1.2.3. Aspectos Constructivo – Residuos y Materiales: Identificación de diferentes tipos de materiales excedentes en las obras de construcción.	20
<b>CAPITULO II: DESARROLLO Y DIAGNOSTICO</b>	
2.1. DESARROLLO:	23
2.1.1. Diagnóstico de las obras de construcción de la empresa Forma	23
2.1.2. Tabulación de la encuesta respecto a la caracterización de residuos y el reciclaje	24
2.2. DIAGNOSTICO:	30
2.3. PROPUESTA:	31
2.3.1. Soluciones de los Materiales y Residuos:	31
<b>2.1.4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:</b>	33
<b>2.1.5. BIBLIOGRAFIA</b>	35

### Índice de Tablas

<b>Tabla 1:</b> Materiales en volumen para su reciclaje	11
<b>Tabla 2:</b> Normativa del Medio Ambiente Bolivia	12
<b>Tabla 3:</b> Normativa de Residuos Sólidos Bolivia	13
<b>Tabla 4:</b> Actividades susceptibles a generar RCD-Edificaciones	20
<b>Tabla 5:</b> Cantidad de Materiales y Residuos de Obras de la empresa forma	23
<b>Tabla 6:</b> Propuesta de Reciclaje de diversos materiales y residuos	31

## **Índice de Gráficos**

<b>Gráfico 1:</b> Ubicación Geografía de Sucre	16
<b>Gráfico 2:</b> Mapa Geográfico Distrital de la ciudad de Sucre	17
<b>Gráfico 3:</b> Ubicación Geografía de la Empresa Forma de la ciudad de Sucre	17
<b>Gráfico 4:</b> Tratamiento de residuos	19
<b>Gráfico 5:</b> Resumen de las encuestas	25

## **Índice de Esquemas**

<b>Esquema 1:</b> Proyección de Crecimiento de la Población	18
<b>Esquema 2:</b> Organigrama de la empresa Forma	22

## **INTRODUCCIÓN**

### **PERFIL DE MONOGRAFIA**

#### **1. Antecedentes:**

La contaminación es de vital importancia en nuestro medio ya que va afectando a nuestro hábitat y modo de vivir, además que hay varios medios que generan más contaminación, una de ellas es la construcción de obras ya que siempre se generen desechos de materiales u otros residuos que son llevados a botaderos clandestinos o hacia las quebradas generando daño en nuestro medio ambiente y espacio. Debido a estos efectos que causan daño al medio ambiente se generan planes estratégicos para su reciclaje y tratamiento de los diferentes residuos y materiales que se irán aplicando en diferentes propuestas en las mismas obras de construcción.

En la ciudad de Sucre las empresas constructoras no tienen este tipo de implementación que se enfocan en los residuos y materiales que ocasionan sus mismas construcciones. Es importante definir que los residuos según su naturaleza se denominan a todo lo sobrante en las construcciones, puede ser peligroso como los adhesivos, pinturas, aceites lubricantes y los no peligrosos como los metales, madera, papel, cartón, plástico, sin embargo, nos enfocaremos en los no peligrosos. Los materiales son los que no presentan algún tipo de transformación química, física o biológica, sino que son solubles, no contaminan a la salud de las personas como por ejemplo restos de hormigón, ladrillos, tejas, vidrio, tierra, cerámica y azulejos.

La intención de este estudio es que la empresa Forma pueda documentar los factores que generan en sus obras de construcción que vienen ejecutando, haciendo un énfasis en el aspecto cualitativo y cuantitativo dirigido hacia a los materiales y residuos de estas obras. Estos elementos se pueden aprovechar hacia un beneficio en la construcción u otro, aportando así una identificación para saber en qué se puede utilizar estos elementos y cuáles serían sus ventajas y desventajas.

## **2. Justificación:**

El beneficiario Directo sería la Empresa Forma ya que este estudio permitirá conocer que materiales y residuos se pueden reciclar y en qué cantidad, generando un beneficio económico ya que serían menos los costos hacia diferentes presupuestos en obras de construcción y los diferentes acabados que se podría utilizar gracias a estos elementos. También los beneficiarios indirectos son la población en general por tener menos contaminación por estos factores de desechos que genera cada obra de construcción en la Ciudad de Sucre.

La empresa al optar por este análisis podría ser modelo para las demás empresas constructoras en Sucre ya que al preocuparse por este tema ambiental puede generar una consciencia hacia las empresas y la población en general. La modificación de un problema es el tener menos contaminación de residuos y materiales de construcción en la ciudad de Sucre, disminuyendo estos desechos en las zonas donde se desalojan estos residuos como vertederos, quebradas o basureros clandestinos en la ciudad evitando el daño ambiental a la ciudad y mejorando el paisaje urbano.

Las fuentes de información serán documentos técnicos o fichas técnicas de las obras en la empresa Forma. La investigación se realizará vía internet sobre documentos, tesis, investigaciones o libros referidos a los residuos y materiales de las obras en construcción; al tratamiento de los materiales y como se puede reciclar, como, por ejemplo:

- Gestión de residuos en las obras de construcción y demolición de David se Santos Marián.
- Arquitectura Sostenible de LEXUS Editores Bolivia
- Usos de Residuos en la Construcción de Carlos Llanos Canelo
- Materiales Sustentables y Reciclados en la Construcción de Omnia Science
- Guía de Áridos reciclados de residuos de construcción y demolición (RCD) de Andalucía Central

### **3. Situación Problemática:**

Los materiales sobrantes en las obras de construcción normalmente se desechan o no tienen ninguna finalidad, simplemente hay acumulación de estos excedentes generando basura y polvo que puede ser riesgosos para las personas debido a que con el tiempo puede perder sus capacidades técnicas, estéticas o sufrir daño alguno por temas de humedad o calor, todo esto ocasiona que se genere más contaminación debido a que los materiales y residuos no tienen algún tipo de tratamiento sino que se desechan ocasionando acumulación de basura en los vertederos y afectando la imagen urbana.

Los envases de los materiales son los que generan residuos a mayor escala ya que estos al traer en gran cantidad para una obra en construcción generan mucho desperdicio, en cada producto de material utilizado existe su propio envase ya sea de papel, plástico o cartón y estos generan una contaminación de basura porque son desperdicios que se desechan. Esto ocasiona que, una vez utilizado el material su envase ya sea una bolsa donde se tiene el cemento o el papel que se trajo la cerámica, se genere basura y no haya algún tipo de reciclaje o tratamiento para estos elementos.

No se utiliza ningún material reciclable en las obras de construcción que puede ser beneficioso en temas de costos y generar diferentes acabados en las obras dado que estos aspectos llegan a proteger al medio ambiente y puede generar una concientización a las construcciones y población general. Al desconocer los tipos de materiales reciclables que se puede generar gracias a estos residuos en obras podría ser beneficioso en temas económicos, ya que se desconoce sus ventajas y desventajas.

No se tiene ninguna propuesta o plan de gestión para saber en qué se puede utilizar estos residuos y materiales y tampoco se tiene una identificación cualitativa y cuantitativa de los mismos. Ocasionalmente una falta de información que conlleva a la no elaboración de estos planes o sugerencias para estos elementos ya que se desconoce en qué puede beneficiar y cuáles serían sus ventajas y desventajas al momento de implementar el reciclaje de estos elementos en una obra.

#### **4. Formulación del Problema de Investigación o Pregunta Científica.**

¿El estudio de caracterización cuantitativa y cualitativa sobre los materiales y residuos en las obras de construcción, podrá disminuir la contaminación ambiental respecto a estos desechos logrando ser reciclados y se podrá disminuir los costos de las obras proponiendo diferentes acabados constructivos en las edificaciones para la Empresa Forma?

#### **5. Objetivo General:**

Elaborar un Estudio de Caracterización de Materiales y Residuos en Obras de Construcción para su Reciclaje en la empresa Forma de la ciudad de Sucre, para identificar cuanta contaminación de desechos puede generar una obra de construcción y cuantificar y cualificar estos residuos para desarrollar una propuesta de reciclaje que se puede utilizar en las mismas obras de construcción, contribuyendo así hacia la reducción de la contaminación de la ciudad de Sucre.

#### **6. Objetivos Específicos:**

- Identificar los diferentes tipos materiales excedentes en las obras de construcción mediante un estudio documental, para que se pueda realizar un tratamiento donde se pueda identificar una función alternativa de estos y reciclar los mismos materiales evitando que se desechen en los botaderos de basuras, haciendo que estos tengan pérdidas de componentes técnicos del material.
- Caracterizar los diferentes tipos de residuos que hay y en qué cantidad puede abarcar en una obra de construcción mediante un estudio descriptivo, para que se pueda tener un estudio de la cuantificación y cualificación de esos residuos y se pueda utilizar en diferentes acabados en las obras de construcción generando menos cantidad de contaminación.
- Identificar porque no se realizan la utilización de materiales de reciclaje en las empresas constructoras mediante un estudio explicativo, para que se pueda mostrar cuales serían las ventajas y desventajas al utilizar materiales reciclables en una obra de construcción implementando una baja en los costos del presupuesto al realizar en una construcción.

- Determinar diferentes aspectos de soluciones y propuestas funcionales de los materiales y residuos en las obras de construcción mediante un estudio documental, para que se pueda identificar como se puede utilizar y cuanta cantidad se requiere para poder implementar en una propuesta de solución para sus diferentes acabados en las obras y que beneficios podría traer mediante ventajas y desventajas.

## **7. Diseño Metodológico:**

La metodología que se utilizará para desarrollar esta investigación sobre el estudio de caracterización de materiales y residuos en obras para su reciclaje estará aplicada principalmente en un análisis de estos elementos para un mejor desarrollo.

### **7.1. Diseño General de la Investigación:**

El tipo de investigación general en la monografía será aplicado en el “Diseño Descriptivo” para comprender de mejor manera la investigación. Esta investigación será para descubrir principalmente un tema cuantitativo y de precisión sobre los residuos y materiales en construcciones y teniendo mediciones sobre la contaminación para poder reducir y evitar el daño al medio ambiente en la ciudad de Sucre ya que estos elementos dañan al paisaje urbano.

### **7.2. Métodos de Investigación:**

Tomando en cuenta que el estudio está orientado en detallar las características de los materiales y residuos que ayuda principalmente a reducir la contaminación al medio ambiente y evaluar estos tipos de desechos puede generar un tratamiento en el reciclaje desarrollando una propuesta y finalmente se pueda diagnosticar la contaminación de la ciudad de Sucre, se aplicaran los métodos documentales, estadístico, medición y explicativo.

#### **Métodos Lógicos/Teóricos**

- **Método Documental:** Se identificará los diferentes tipos de residuos que hay pueden existir en las construcciones en base a fuentes bibliográficas o revisión de informaciones de autores de nuestra ciudad o país, pero enfocado principalmente en las obras de construcción residencial y como pueden ser tratados para su reciclaje.

- **Método Estadístico:** Se adecua principalmente a la caracterización de los materiales y residuos de las obras de construcción, analizando y describiendo datos cuantitativos y cualitativos de estos elementos.

### **Métodos Empíricos:**

- **Método de Medición:** Se obtendrá información numérica sobre las cuantificaciones de los residuos y construcciones de las obras de construcción y cuanto se puede reducir a la contaminación en la ciudad de Sucre a través de tablas y gráficos.
- **Método Explicativo:** Este método se centrará en descubrir porque no se utilizan materiales reciclables en las obras de construcción que puede a evitar la contaminación al medio ambiente.

### **7.3. Técnicas de Investigación:**

Las técnicas de investigación nos ayudaran a recolectar información sobre nuestra monografía para llegar al objetivo final teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- **Encuesta:** Se basará en la opinión del dueño de la empresa constructora “Forma” en descubrir y recolectar la información sobre porque no utilizan materiales ecológicos o reciclan los materiales y hacia personas que se dediquen en el ámbito de la construcción ya sea pública o privada.
- **Análisis Documental:** Se basará en la obtención de datos extraídos de la empresa sobre los cómputos de materiales utilizados en sus obras de construcción y se analizará cuando de residuos puede abarcar por cada obra realizada.

### **7.4. Instrumentos para recolección de datos:**

- **Comparación:** Se recolectará datos cuantitativos en base a la información de la empresa y se realizara comparaciones sobre las diferentes obras de la empresa para saber cuántos materiales y residuos se generan en cada uno de ellos.

- **Inspección Física:** Se realizará la inspección física de las obras para identificar que hacen con los residuos y materiales sobrantes al momento de finalizar una obra de construcción y que utilización les dan a estos elementos.

## **8. Población y Muestra:**

### **8.1. Población:**

Se tomará en cuenta la empresa constructora “Forma” individualizando las personas que trabajan en sus obras de construcción y también individuos que netamente se enfoquen en el rubro de la construcción ya sea pública o privada.

### **8.2. Muestra:**

La cantidad de personas que abarcaran será de 20 profesionales que estén ligadas a las obras de construcción de sus empresas constructoras o independientes para la realización de la encuesta ya mencionada.

## **CAPITULO I**

### **MARCO TEORICO Y CONTEXTUAL**

#### **1.1. MARCO TEORICO:**

##### **1.1.1. Antecedentes de Investigaciones**

En este capítulo se analizará las monografías y tesis sobre el manejo de los residuos en la construcción para un mejor desarrollo del documento, los cuales son los siguientes:

La monografía titulada “Administración y Manejo de los desechos en Proyectos de Construcción” de la Ingeniera Ana Grettel Leandro Hernández. Describe que sus aspectos de mayor preocupación es la cantidad de desechos que se genera al realizar una construcción, esto incluye para demoliciones y remodelaciones, estos pueden afectar al entorno urbano por esta razón se propone que toda la basura que genera una construcción sea tratada mediante un plan de manejo de desechos de construcción y conceptos de gestión mediante la Legislación Ambiental vigente y normativa desarrollada en relación al tema. Esta monografía está relacionada con la presente investigación ya que tienen la misma finalidad de ayudar con los residuos de las construcciones, como se puede clasificar y como se pueden utilizar de manera que se pueda reciclar estos desechos. (Hernández, Repositorio TEC, 2007).

La monografía titulada “Gestión de residuos en las obras de construcción y demolición” de Santos, Monercillo & Garcia. Indica que la problemática es debido a la gran cantidad de materiales que se genera las construcciones dando origen hacia los vertederos y desarrollando escombros, esto también influye gran parte en plástico y papel. Una solución a estos problemas parte de la utilización de estos mismos residuos que se dispone en su reutilización y reciclaje en grandes volúmenes, ya que estos también son clasificados para un mejor manejo con el fin de reducir los posibles impactos ambientales negativos. (David de Santos Marián, 2011).

La tesis titulada “Gestión de Residuos Sólidos en la Población de Padilla” de Winston Mauricio Flores Barrero de la Universidad Andina Simón Bolívar. Indica que en Bolivia no se encuentra desarrollado la gestión de desechos, que solo hay empresas que trabajan mayormente en los vertederos municipales, sin embargo, inicialmente se pretende constituirse en un proyecto piloto para el manejo de estos residuos, planteando que los desechos sólidos se deben reducir promoviendo en su reciclaje y reutilización, implementando un manejo integrado de los desechos con su tratamiento y la disposición final de plásticos, papeles, vidrios, metales. (Barrero Winston, 2006)

### **1.1.2 Bases Teóricas**

En este espacio se desarrollarán los principales aportes teóricos de diferentes autores y artículos relacionados con la temática de investigación, entre los cuales podemos destacar:

- **Construcciones Sostenibles**

El ahorro de energía, uso de materiales más amigables con el medio ambiente y la integración con la naturaleza son retos que los constructores de Bolivia y el mundo enfrentan, que es el reducir el 20% de las emisiones y la huella de carbono en las construcciones que según el informe de la Alianza Global para los Edificios y la Construcción (GlobalABC), creada por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), el sector de las construcciones es el responsable del 39% de emisiones de dióxido de carbono relacionadas con la energía y los procesos. Este alto porcentaje se debe a las acciones en obra tanto como en el transporte y la fabricación de los materiales de construcciones que se usa en edificaciones.

Según García para promover la sostenibilidad en las construcciones se pueden optar medidas como fomentar el uso de materiales de construcción sostenibles y reciclados, mediante el cumplimiento de estos parámetros, las empresas constructoras del país pueden optar por obtener una certificación EDGE, el cual certifica la sostenibilidad de un edificio y desbloquea alienas de inversión. Un edificio debe lograr al menos un 20% de reducción de energía incorporadas en los materiales en comparación a un edificio convencional para obtener este certificado. (Cahuaca, 2023)

- **Reciclaje de los residuos:**

Más del 30% de los residuos que se genera anualmente son debido al sector de la construcción en sus actividades de construcción y demolición, la reutilización y reciclaje de los materiales en este sector es muy importante ya que contribuye a reducir la contaminación, al mismo tiempo reduce los costes finales de la edificación beneficiando así a las empresas. En este artículo explica cuáles son los residuos de este sector, características, gestión y tratamiento conociendo sus ventajas para el reciclaje de las empresas constructoras.

Nos referimos a las sustancias u objetos que se generan en una obra, estas son llamadas **mezclas heterogéneas** como restos de hormigones, ladrillos, tierras, hierros, maderas, plásticos, cartones, papel, etc. Que por lo general existen dos tipos de Residuos de Construcción y Demolición:

**Pétreos.** - Son los residuos mayoritarios de una obra aproximadamente el 80% y son en su mayoría, hormigón, piedras, cerámicos y asfalto.

**Mixtos.** - Significan el 20% de los residuos. Entre otros, los que más encontramos son maderas, metales, vidrio, plásticos, yesos, papel, cartón. (Domenech Maxim, 2020)

**Ventajas del Reciclaje:**

- 1) Cada 20 kilos de papel usado, convertido en papel nuevo evita que se corte un árbol.
- 2) Cada 50 kilogramos de aluminio reciclado utilizado evita que se extraigan del suelo unos 5000 kilogramos de mineral de bauxita.
- 3) Cada medio kilo de vidrio roto, se fabrica exactamente medio kilo de vidrio nuevo.
- 4) Genera Ingresos al comercializar productos reciclables. (Jose, 2019)

**Tabla 1: Materiales en volumen para su reciclaje**

<b>MATERIAL</b>	<b>% EN VOLUMEN</b>
Ladrillo, Azulejos y otros Cerámicos	54
Hormigón	12
Piedra	5
Arena, Grava y otros áridos	4
Madera	4
Vidrio	0.5
Plástico	1.5
Metales	2.5
Asfalto	5
Yeso	0.2
Papel	0.3
Basura	7
Otros	4

**Fuente:** (Romero E. 2007)

### 1.1.3 Bases Legales

Dentro de este espacio se identifica los aspectos legales y normativos en base a la Ley 1333 Ley del Medio Ambiente; Ley N° 755 Ley de Gestión Integral de Residuos;

**Tabla 2: Normativa del Medio Ambiente Bolivia**

<b>Ley No. 1333 Ley del Medio Ambiente:</b>	
<b>Artículo 1:</b>	La presente Ley tiene por objeto la protección y conservación del medio ambiente y los recursos naturales, regulando las acciones del hombre con relación a la naturaleza y promoviendo el desarrollo sostenible con la finalidad de mejorar la calidad de vida de la población.
<b>Artículo 5:</b>	La política nacional del medio ambiente debe contribuir a mejorar la calidad de vida de la población sobre las siguientes bases: 1) Definición de acciones gubernamentales que garanticen la preservación, conservación, mejoramiento y restauración de la calidad ambiental urbana y rural. 6) Incorporación de la educación ambiental para beneficio de la población en su conjunto.
<b>Artículo 19:</b>	Son objetivos del control de la calidad ambiental: 3) Prevenir, controlar, restringir y evitar actividades que conlleven efectos nocivos o peligrosos para la salud y/o deterioren el medio ambiente y los recursos naturales en beneficio de la sociedad en su conjunto.
<b>Artículo 27:</b>	La secretaria nacional del Medio Ambiente determinará mediante reglamentación expresa, aquellos tipos de obras o actividades públicas o privadas, que requieren en todos los casos el correspondiente estudio de Evaluación del Impacto Ambiental.

**Fuente:** Ley del Medio Ambiente por el Congreso Nacional de Bolivia

Según la Tabla 2 sobre el medio ambiente indica que: en su artículo 1 relaciona la parte del hombre con la naturaleza y promueve un desarrollo sostenible para una mejor calidad de vida para la población; artículo 5 debe incorporar la educación ambiental para la población general;

artículo 19 se debe prevenir los peligros o daños que deterioren al medio ambiente; artículo 27 expresa que cualquier actividad tiene que corresponder con un estudio de impacto Ambiental.

**Tabla 3: Normativa de Residuos Sólidos Bolivia**

<b>Ley No. 755 Ley de Gestión Integral de Residuos</b>	
<b>Artículo 1:</b>	La presente Ley tiene por objetivo establecer la política general y el régimen jurídico de la Gestión Integral de Residuos en el Estado Plurinacional de Bolivia, priorizando la prevención para la reducción de la generación de residuos, su aprovechamiento y disposición final sanitaria y ambiental segura, en el marco de los desechos de la Madre Tierra, así como el derecho a la salud y a vivir en un ambiente sano y equilibrado.
<b>Artículo 7:</b>	Se entiende por Gestión Integral de Residuos al sistema conformado por procesos de planificación, desarrollo normativo, organización, sostenibilidad financiera, gestión operativa, ambiental educación y desarrollo comunitario para la prevención, reducción, aprovechamiento y disposición final de los residuos de un marco de protección a la salud y el medio ambiente.
<b>Artículo 8:</b>	Se debe orientar sus acciones en orden de importancia a: <b>1)</b> Prevenir para reducir la generación de residuos. <b>2)</b> Maximizar el aprovechamiento de los residuos. <b>3)</b> Minimizar la disposición final de los residuos, restringiendo en lo posible solo para aquellos residuos no aprovechables.
<b>Artículo 26:</b>	La gestión operativa de residuos será desarrollada mediante reglamento aprobado por el ministerio cabeza del sector que comprende las siguientes etapas: <b>A)</b> Separación <b>B)</b> Almacenamiento <b>C)</b> Recolección <b>D)</b> Transporte <b>E)</b> Traslado <b>F)</b> Tratamiento <b>D)</b> Disposición Final

**Fuente:** Ley de Gestión integral de Residuos por la Asamblea Legislativa Plurinacional de Bolivia

Según la Tabla 3 sobre la gestión integral de residuos indica que: artículo 1 se debe priorizar la prevención de residuos para aprovechar estos desechos para tener un ambiente sano; artículo 7 manejo de residuos mediante una gestión integral donde se debe tener un desarrollo normativo, organizativo y que sea sostenible fomentando la educación ambiental; artículo 8 los residuos se utiliza hacia beneficio ambiental resaltando su prevención, minimizar el residuo y maximizar su utilización; artículo 26 residuo desarrollado por etapas.

#### **1.1.4 Glosario de Términos:**

En este espacio se identificarán los términos más utilizados en la investigación y su significado para una precisión más asertiva al momento de citar palabras y una mejor comprensión.

**Residuos Peligrosos:** Aquel que, por sus características Infecciosas, tóxicas, explosivas, corrosivas, inflamables, volátiles, combustibles, radioactivas o reactivas pueden causar riesgo a la salud humana o deteriorar la calidad ambiental hasta niveles que causen riesgo a la salud humana, también se considera que son residuos peligrosos a los envases, empaques, embalajes que hayan estado en contacto con ellos. (Vedoya, 2011).

**Residuos No Peligrosos:** No son tóxicos en sí mismos, pero se pueden sufrir reacciones en las que produzcan sustancias tóxicas como la madera, plástico, textiles, yeso, metales. (Vedoya, 2011).

**Residuos Inertes:** Son aquellos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas, no son solubles ni combustibles ni reaccionan física ni químicamente de ninguna otra manera ni son biodegradables ni afectan negativamente a otras materias con las cuales entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente. (Vedoya, 2011).

**Cualitativa:** Es aquello que está relacionado con la cualidad o con la calidad de algo, es decir, con el modo de ser o con las propiedades de un objeto un individuo, una entidad o un estado. (Zita, 2019)

**Cuantitativa:** Tiene relación directa con la cantidad, por tanto, sus variables son medibles, por lo que siempre son interpretativas que pueden ser utilizados por porcentajes, estadísticas o datos numerosos. (Zita, 2019)

**Residuos en Volumen de Construcción y Demolición en Obras:** Estos residuos varían según se trate una nueva construcción, reforma o demolición, que están contruidos básicamente por tierras y áridos mezclados, como piedras, restos de hormigón, ladrillos, cristales, metales, asfalto, cuesco de concreto, plástico, maderas, yesos, materiales refractarios y el porcentaje en volumen de cada material varía según se trate la actividad que vaya a realizar y el tipo de obra.

**Hábitat:** Se define como el ambiente que permite el desarrollo de ciertas poblaciones de seres vivos que esta conformado por elementos físicos y biológicos que determinan el funcionamiento ecológico donde conservan diferentes especies su ciclo vital. (Gencat, 2009)

**Transformación Química de Materiales:** Cambia la composición de la materia, sus componentes se reorganizan y se mezclan con otros nuevos originando sustancias con propiedades diferentes de las originales. (Andalucia, s.f.)

**Transformación Física de Materiales:** Los cambios físicos alteran su forma sin modificar su composición, durante este proceso la sustancia no varía, ósea que no implica una reacción química, sino que se trata de cambios de estado de agregación del material y otra propiedad como el color, densidad, magnetismo, que suelen ser reversibles ya que alteran la forma o estado de la materia, pero no su composición. (Álvarez, 2021)

**Materiales solubles:** Son aquellas sustancias capaces de diluirse y formar una sustancia nueva que puede indicar en moles, gramos o miligramos por litro, sin embargo, depende de cada propiedad de sustancia y cómo reacciona al mezclarse. (Cromtek, 2023)

## 1.2. MARCO CONTEXTUAL:

### 1.2.1. Contexto Geográfico:

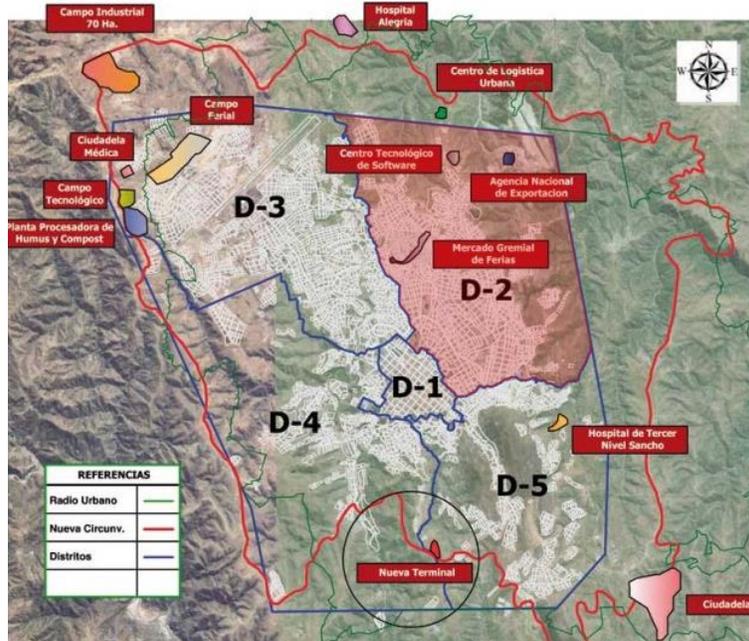
Está ubicada en el municipio de Sucre siendo la capital del país Bolivia, que se encuentra en la Provincia Oropeza del Departamento de Chuquisaca con una superficie de 1.876,91 km<sup>2</sup> formando parte de la Cordillera Andina Oriental, predominante por cerros y montañas. Su descripción de la ciudad se enfoca en su patrimonio histórico por las edificaciones y construcciones siendo esto reconocido a nivel mundial. Sus límites de la ciudad son al Norte con el Municipio de Aiquile (Cochabamba); al Este con los Municipios de Presto y Tarabuco; al Sur con los Municipios de Yotala y Yamparaez y al Oeste con el Municipio de Poroma y Departamento de Potosí.

**Gráfico 1: Ubicación Geografía de Sucre**



**Fuente:** Internet

**Gráfico 2: Mapa Geográfico Distrital de la ciudad de Sucre**



**Fuente:** Internet

La Ciudad de Sucre cuenta con ocho Distritos Municipales en el cual se dividen cinco distritos que forman parte de la mancha urbana de la ciudad y los otros tres restantes que son rurales, ósea que recién se están expandiendo a los alrededores de la ciudad.

**Gráfico 3: Ubicación Geográfica de la Empresa Forma en la ciudad de Sucre**



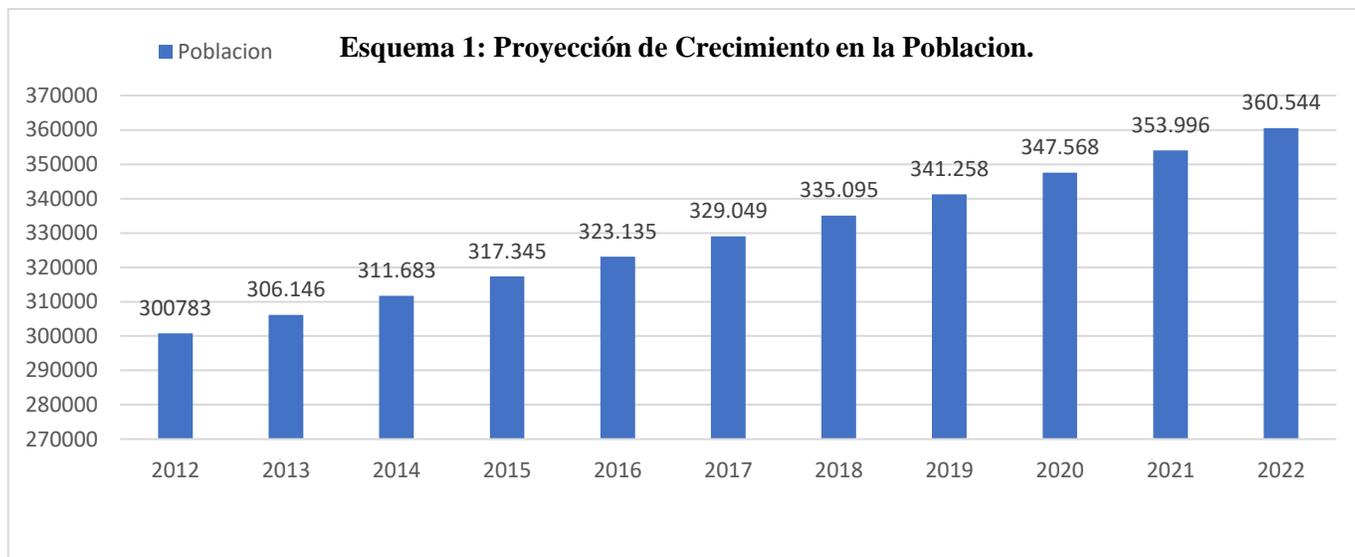
**Fuente:** Google maps

La ubicación de la Empresa Forma se encuentra en el Distrito 2 de la ciudad de Sucre, paralelo a la Avenida de las Américas, su dirección es “Rene Barrientos entre la México y Colombia” en una zona Comercial de la Ciudad y que también cuenta con diversas áreas verdes alrededor y zonas residenciales y residenciales mixtas debido al comercio.

### 1.2.2. Contexto General:

- **Aspecto Social**

Para este aspecto es primordial identificar la población en general de la ciudad de Sucre basada en una información de estadísticas y demografía.



**Fuente:** Elaboración Propia en base a los Datos del INE

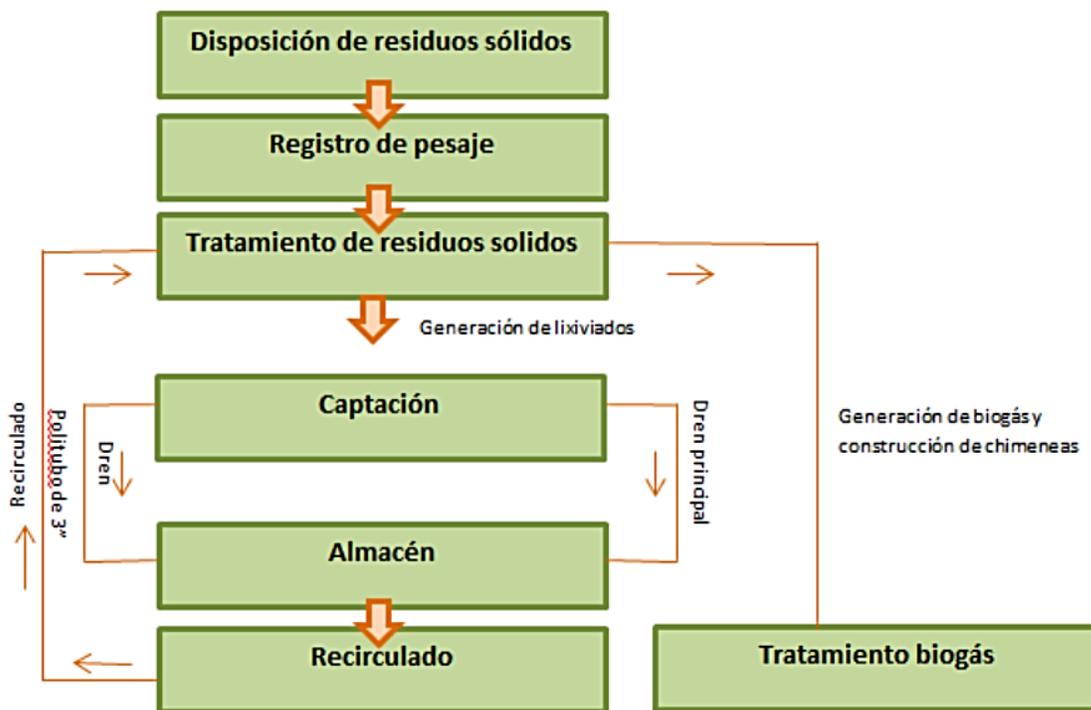
De acuerdo al Instituto Nacional de Estadísticas (INE) se realizaron proyecciones de crecimiento de la población dentro de la Ciudad de Sucre e base a los años transcurridos desde el 2012 con 300.783 habitantes hasta el 2022 con 360.544 habitantes, el cual nos indica que la tasa de crecimiento de la población es un aproximado de un 1.7%.

- **Aspecto Ambiental:**

En la ciudad de Sucre-Bolivia, la Entidad Municipal de Aseo Urbano Sucre (EMAS) es la encargada de realizar la recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos generados en la ciudad. Respecto a la disposición de escombros, la entidad señaló que mediante la Dirección del Medio ambiente y su programa de Residuos las empresas constructoras pueden dejar escombros en buzones de depósito ya que estos son los que generan una gran cantidad, pero son destinados hacia quebradas, poteos u obras donde se requiere rellenar u otros mediante una Resolución Secretarial, incluyendo áreas verdes.

No obstante, se observó que algunos espacios son adecuados, pero otros no ya que incluso atraviesan las laderas de los ríos o se entremezcla con la basura, existe diferentes tipos de botaderos en la ciudad como; Ex botadero La Esperanza con 44 hectáreas a 11.6km del centro de la Ciudad; Botadero Municipal Sucre (Lechuguillas) con 44 hectáreas a 14.5km del centro de la Ciudad. A continuación, señalaremos los procesos en general que se realizan en el botadero:

**Gráfico 4: Tratamiento de residuos**



**Fuente:** Documentación del informe de Supervisión

Actualmente son dos tipos de tratamientos que hacen con estos residuos que llegan a estos botaderos de basura, pero ninguno otro utilizando no para fines de reciclaje o alguna otra función en relación a la sostenibilidad, solamente hacia un tratamiento. Sin embargo, en estos informes realizado para el control de la emisión de biomas se identifica que tiene diferentes fases donde ocasiona deslizamientos debido a su manejo inadecuado del espacio contaminando el agua y suelo, también existe filtraciones contaminando el aire del área y que no cuentan en su almacenamiento registros de dosificación ni un control adecuado. (Gobierno Autonomo Departamental de Chuquisaca, 2019)

### 1.2.3. Aspectos Constructivo – Residuos y Materiales: Identificación de diferentes tipos de materiales excedentes en las obras de construcción.

En la ciudad de Sucre, las empresas constructoras y las obras que se realizan al momento de edificar una construcción ya sea publica o privadas de manera general producen diferentes residuos y materiales que estos son demonizados en su mayoría por escombros o rcd, estos deberían ir hacia lugares del sector de la ciudad donde se requiere estos escombros con el fin de relleno de acuerdo a un acuerdo pero sin embargo algunos llegan directamente a la basura, áreas naturales y no a los botaderos de la ciudad, contaminando así nuestro medio ambiente.

Podemos identificar los diferentes tipos de Residuos de Construcción y Demolición en obras de Construcción (RCD) que varían según su tipología de acuerdo a la cantidad o magnitud de cada obra de construcción los cuales son:

**Tabla 4: Actividades susceptibles a generar RCD-Edificaciones**

Actividad	RCD
Instalación de faenas	Restos de calamina, clavos y restos de madera
Desmonte y Limpieza	Especies de flora silvestre (thola, aliso, nogal, palmas, cardo, raíces, ramas, maleza, arbustos, pastos, residuos sólidos).
Demolición Manual	Calamina, madera, vidrio, marcos metálicos y otros.
Demolición Mecánica	Hormigón, ladrillos, tejas, cerámicos, yeso, madera, adobe, arena, teja, cerámica, madera.
Limpieza y retiro de material suelto	Piedras, ladrillo, residuo de hormigón, yeso
Ejecución de Zanja	Material pétreo como ser; grava terciaria, grava cuaternaria, tierra, arenilla, gravilla, rajón, recebo, arcillas y limos.
Aislamiento de zanja	Restos metálicos y de madera.

Carga y descarga de material de construcción	Ladrillo quebrado.
Confección e instalación de estructuras metálicas	Residuos de fierro de construcción.
Fabricación de moldajes	Trozos de madera.
Hormigonado	Residuos de hormigón (arena común, cemento portland IP-30, grava común) tierra yeso, cal, piedra (bruta y manzana)
Descimbre de moldajes y Descarachado de juntas de hormigonado	Madera con aceite y Residuo de hormigón.
Realizado de cubierta (techado)	Excedente de calamina o tejas
Levantamiento de muro de ladrillo	Ladrillo quebrado.
Instalación de servicios de electricidad, agua, aire acondicionado, etc.	Excedente de tuberías PVC y pegamento para PVC.
Picado de muro de ladrillo	Trozos de ladrillo y hormigón
Revoque del interior y exterior	Excedente de hormigón, clavos, estuco (bedoya, pando), madera de construcción, malla de alambre tejido, paja
Instalación y adecuación del contrapiso	Excedente de hormigón
Colocado de puertas y ventanas	Excedente de estuco
Instalación y adecuación del piso	Residuos de cerámica, madera y mezcla adhesiva.
Pintado de interiores	Lija de carpintería, pintura látex tradicional, residuo de sellador de pared
Desarmado de las instalaciones de faenas y cierres perimetrales	Restos de calamina, clavos y restos de madera

**Fuente:** Guía para el manejo Integral de los residuos de construcción y demolición para el Municipio del Alto

- **Aspecto Institucional**

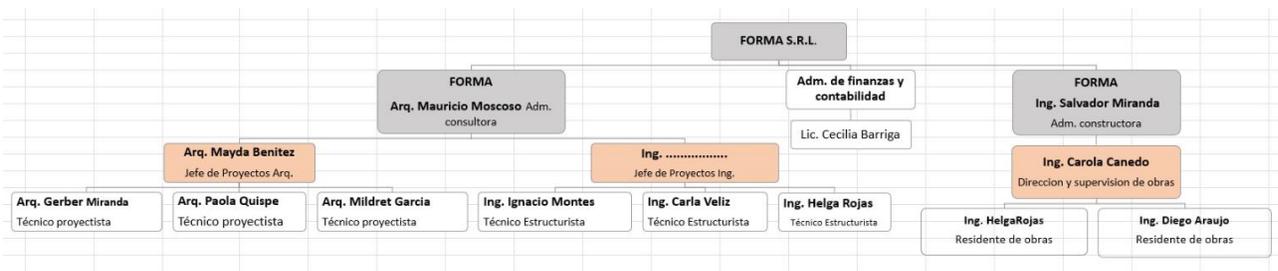
La empresa Forma es una Constructora ubicada en la ciudad de Sucre - Bolivia, donde se realizan diferentes proyectos para diferentes áreas de la ciudad de Sucre y diferentes proyectos para ciudades alrededor del país, en el cual en su mayoría son viviendas residenciales unifamiliares o multifamiliares.

Las actividades de la empresa que desarrolla está dividida en tres áreas más importantes; **Área de Proyectos Arquitectónicos:** (referido a fase de pre diseños, anteproyecto, diseño de interiores, diseño final y acabados) está constituida por técnicos proyectistas-arquitectos; **Área Estructural:** (referido a los cálculos estructurales del diseño y realización de detalles constructivos) está constituida por técnicos estructuralistas-ingenieros y la más importante; **Área de Obras:** (referido a la supervisión de obras, presupuestos, detalles de los materiales tanto en obra fina y gruesa) está constituida por los Residentes de obras-ingenieros que es el área más importante para la realización de nuestra investigación.

Cuenta con 12 personas en total entre ingenieros y arquitectos que trabajan en la empresa de los cuales entre ellos se destacan 3 ingenieros a cargo de la supervisión y manejo de las obras de construcción, sin embargo, no cuentan con ningún plan de gestión o propuesta para estos residuos al momento de realizar una obra de construcción.

En el año 2024 actualmente la empresa tiene tres proyectos de obra de construcción que están realizando sin embargo que cuentan con diversas obras de construcción que finalizaron las anteriores gestiones, en los cuales se realizara la investigación de la caracterización de los materiales y residuos de estas obras haciendo tablas comparativas.

**Esquema 2: Organigrama de la empresa Forma**



**Fuente:** Organigrama elaborado por la Empresa Forma

## **CAPITULO II** **DESARROLLO Y DIAGNOSTICO**

### **2.1. DESARROLLO:**

Se realizara en base a los datos y análisis de las obras de construcción de la empresa forma caracterizando la parte cualitativa y cuantitativa de los materiales y residuos, a las encuestas realizadas a personas en el rubro de la construcción, se tendrá un análisis de comparación de cuantos desechos produce por obra de construcción y cuando se puede reducir en comparación a la contaminación de la ciudad de Sucre y finalmente se tendrá una propuesta para los residuos y materiales con el objetivo de utilizar o reciclar estos mismos.

#### **2.1.1. Caracterización de Residuos y Materiales en Obras de Construcción.**

Referido al análisis de las obras especificando cuantos desechos se genera y clasificando los residuos en la cantidad y tipo.

**Tabla 5: Cantidad de Residuos y Materiales en Obras de la empresa Forma**

<b>Obra</b>	<b>Material y Residuo</b>	<b>Cantidad en % de Volumen</b>
<b>Obra 1: Casa Espíndola Planta Baja, 1er, 2do, 3er planta tipo + Terraza</b>	Arena-Grava- Tierra	11.62 volumen
	Piedra	50,53 volumen
	Cerámicos-Azulejos	2.70 volumen
	Ladrillo-Tejas	8.10 volumen
	Hierro- Metales-Calamina	2.50 volumen
	Vidrio	0.50 volumen
	Escombros	42.73 volumen
	Papel	18.90 volumen
	Cartón	38,80 volumen
	Plásticos	30,00 volumen
	Madera de construcción	4,00 volumen
	Yeso	0,80 volumen
Hormigón	12,00 volumen	
<b>CANTIDAD DE RESIDUOS DE UNA OBRA EN VOLUMEN %</b>		<b>196,18 Volumen</b>

<b>Obra</b>	<b>Material y Residuo</b>	<b>Cantidad en % de Volumen</b>
<b>Obra 2: Casa Forma Sub suelo, Planta Baja, 1er, 2do, Mirador + Terraza</b>	Arena-Grava- Tierra	15.76 volumen
	Piedra	65,78 volumen
	Cerámicos-Azulejos	4.50 volumen
	Ladrillo-Tejas	1.3 volumen
	Hierro- Metales-Calamina	8.9 volumen
	Vidrio	0.8 volumen
	Escombros	93.65 volumen
	Papel	27.73 volumen
	Cartón	51.62 volumen
	Plásticos	42.85 volumen
	Madera de construcción	6.41 volumen
	Yeso	2.05 volumen
	Hormigón	21.53 volumen
<b>CANTIDAD DE RESIDUOS DE UNA OBRA EN VOLUMEN %</b>		<b>342.28 Volumen</b>

**Fuente:** Elaboración Propia a base de los Presupuestos y Cómputos de Materiales de los Proyectos Casa Forma y Casa Espíndola y al Estudio de Caracterización de Revalorización de Residuos de Construcción en la Ciudad de Cochabamba.

Se puede observar que en la obra 1 tiene menos cantidad de residuos en los ladrillos, tejas y cerámica que en la obra 2 debido a sus características de diseño en acabados, también en la obra 2 se tiene más sobrantes de metales que en la obra 1 debido a que esa obra cuenta con aspectos más tecnológicos donde influyo bastante el técnico estructuralista y el cálculo de material de obra.

Algunos casos como los escombros, tierra, grava se mantienen con los cálculos sacados de las tablas de la empresa debido a que se manejan en las mismas unidades y por ejemplo al momento de retirar escombros estos mantienen su volumen.

En los aspectos de papel, cartón, plásticos y madera de construcción difiere sobre todo en la cantidad de superficie de cada uno de las obras, sin embargo, mientras más superficie y más pisos tenga uno más abarcara de materiales y generara más residuos en las construcciones.

- **Comparación de reducción de contaminación en residuos y escombros**

Según el estudio realizado por EMAS, en Sucre cada ciudadano genera un promedio de 600 gramos de basura tomando en cuenta que cuenta las producciones industriales y de comercio. Esto hace una consecuencia que para el 2022 la ciudad de Sucre genera un aproximado de 216 toneladas al día de basura.

Comparando cuanta basura genera una obra de construcción teniendo en cuenta que dura una obra aproximadamente 4 a 6 meses dependiendo el tamaño. La ciudad de Sucre genera en ese tiempo un aproximado de 32400 toneladas de basura, reciclando los materiales y residuos de las construcciones este puede reducir un 2% de basura por obra de construcción,

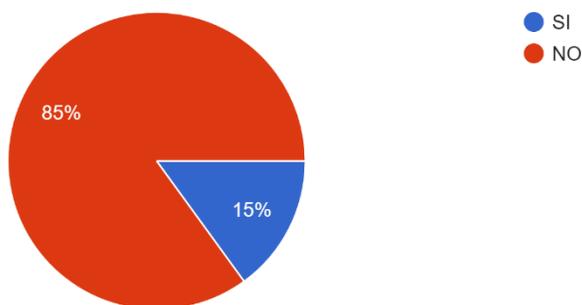
### 2.1.2. Tabulación de la encuesta respecto a la caracterización de residuos y el reciclaje

Resumen de la encuesta a diferentes sectores de la construcción y personas que se dedican y hayan tenido experiencia en el rubro de la construcción realizando diferentes obras públicas o privadas.

#### Gráficos 5: Resumen de las encuestas:

#### 1) ¿Usted tiene alguna gestión, plan o política que específica el uso de los residuos después de una obra de construcción?

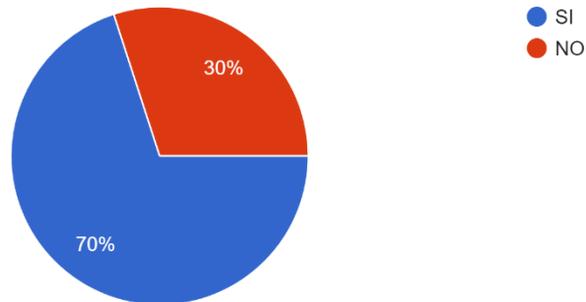
20 respuestas



Al momento de realizar obras, **diecisiete** personas no tienen ningún plan o gestión sobre estos residuos, que pueden llevar directamente al desecho en los botaderos.

## 2) ¿Conoce lugares autorizados donde se puedan arrojar estos desechos, escombros o residuos de las obras de construcción?

20 respuestas



La mayoría de los constructores conocen lugares autorizados donde desechar, sin embargo, el pequeño porcentaje puede generar mas basura en la ciudad.

## 3) ¿Qué hace con los residuos y materiales al momento de finalizar una obra de construcción, remodelación o demolición?

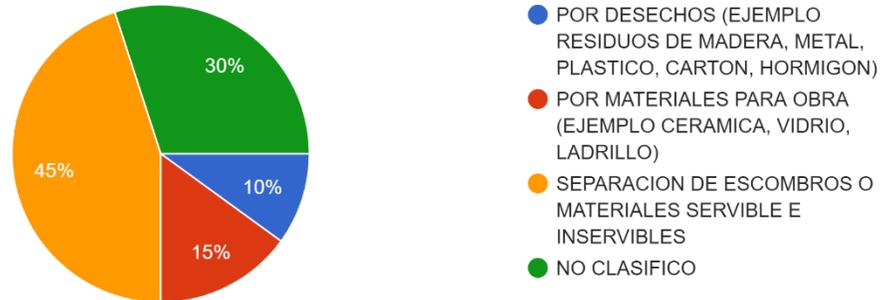
20 respuestas



En esta pregunta baja un porcentaje de tener conocimiento de botaderos autorizados a desechar en lugares autorizados porque optan por diferentes opciones al momento de desechar basura dividido un porcentaje igual en desechar en lugares desconocidos y la otra mitad en conocidos.

#### 4) ¿Cómo clasifica los residuos y materiales de una obra de construcción?

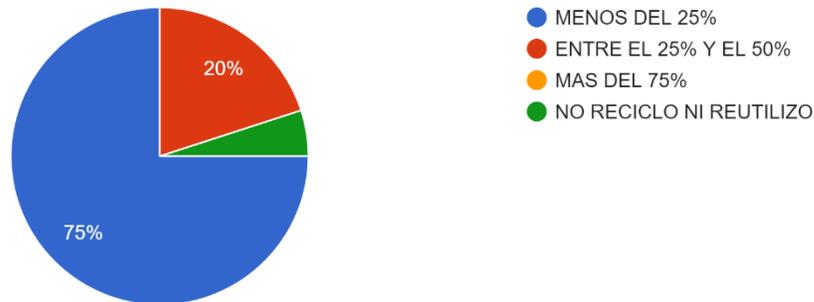
20 respuestas



Un mayor porcentaje separa por escombros y solamente los materiales, pero los escombros normalmente pararan en la basura o en quebradas y otros no los clasifican solo los desechan porque no clasifican estos residuos.

#### 5) ¿Qué porcentaje aproximado reutiliza o recicla los residuos que genera al momento de realizar una obra de construcción?

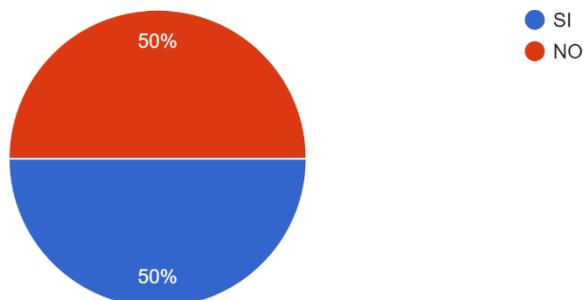
20 respuestas



La mayor parte de los constructores utilizan menos del 25% de residuos total en una obra de construcción que estos se reutiliza o recicla, pero el resto no se utiliza ningún tipo de tratamiento por temas de tiempo y control de gestión que es mas factible, sin embargo, ahí se genera más contaminación ya que solo lo utilizaran como desperdicio el porcentaje mayor.

### 6) ¿Conoce información sobre materiales reciclables o ecológicos?

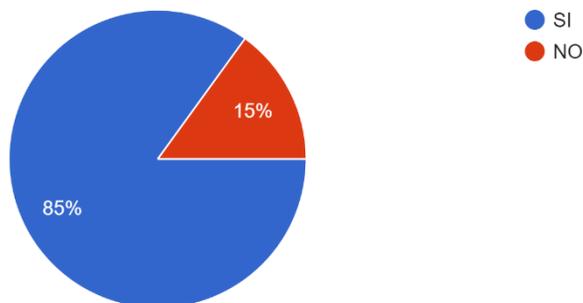
20 respuestas



La mitad de los constructores desconocen y conocen alguna información entonces esto afecta en la utilización de los materiales ecológicos que se utilicen en las construcciones por una desinformación.

### 7) ¿Utilizaría materiales reciclados o ecológicos en sus obras de construcción, sabiendo que puede beneficiar en temas de costos, reputación o cumplimiento con el medio ambiente?

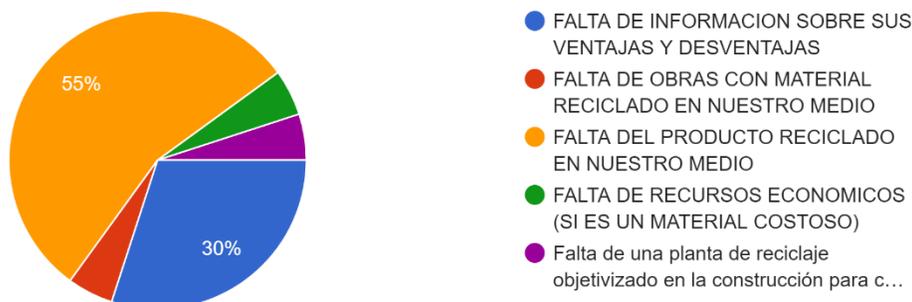
20 respuestas



Al menos diecisiete constructores utilizarían materiales ecológicos o reciclados a pesar de la falta de información que tiene la mitad de los que realizan diferentes tipos de construcciones.

### 8) ¿Cuáles considera los principales obstáculos por los cuales no utiliza materiales reciclados o ecológicos en una obra de construcción?

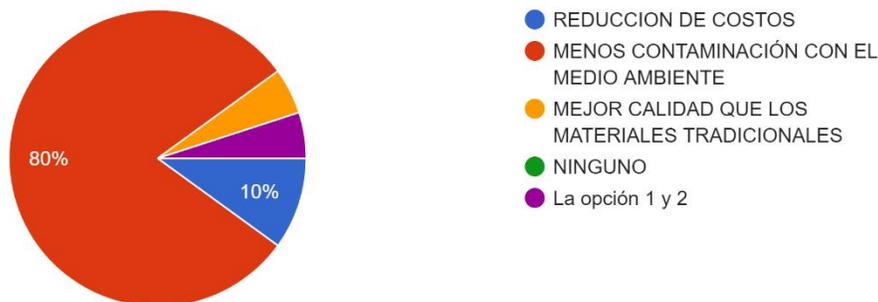
20 respuestas



Una industria o planta recicladora falta en nuestro medio para que nuestros constructores utilicen estos materiales ya que beneficia en temas de costos y también el porcentaje que tenía desinformación ya con una institución o equipamiento del producto reciclado en nuestro medio generara más información en los constructores y confianza de reciclar los materiales.

### 9) ¿Qué beneficios cree que genera utilizar los materiales ecológicos en una obra de construcción?

20 respuestas



**Fuente:** Cuestionario propio Elaborado con Google Forms

Uno de los puntos que están de acuerdo la mayoría de los constructores es que exista menos contaminación, si todos o la mayor parte utilizaríamos materiales ecológicos se disminuiría menos la contaminación hacia la ciudad en la que habitamos.

## **2.2. DIAGNOSTICO:**

En base al desarrollo de las cantidades de residuos y materiales en obras de construcción podemos abarcar una gran cantidad de desechos en volumen de diversos sobrantes en las obras de construcción, esto teniendo en cuenta que cada una genera una media de 269.23% en volumen de una obra puede abarcar una gran cantidad anualmente hablando de miles de toneladas al año de nuestra ciudad. Sin embargo, gracias al desarrollo final de las construcciones de la ciudad de Sucre abarcarían una gran cantidad de sus residuos de sus obras hacia un proceso de reciclaje impactaría un gran cambio ambiental hacia la reducción de la contaminación e implementando una nueva estrategia hacia las diferentes empresas sobre la consciencia y el cambio hacia una ciudad más ecológica y el cuidado ambiental.

En base al desarrollo de las encuestas realizadas a diferentes profesionales en el rubro de la construcción podemos abarcar que en su mayoría no cuenta con un plan o estrategia indicando que en cada remodelación, demolición o nueva obra de construcción se puede generar mayor contaminación ya que pueden llevar a lugares naturales o autorizados sus desechos y al no tener una planta de reciclaje que facilite llevar a estos elementos un proceso de reciclaje mayor, estos desconocen que su tratamiento puede ser eficaz en temas de costos o beneficios para unas obras. El mayor problema es la falta de medios o instituciones que reflejan y tratan el tema del tratamiento hacia estos desechos.

### 2.3. PROPUESTA:

Las propuestas se realizarán de los diferentes materiales y residuos identificados para la utilización de estos y ver su reciclaje en un aspecto general como propuesta para la empresa o cualquier trabajador en el rubro de la construcción, con la finalidad de utilizar todos los desechos sobrantes y utilizarlo en las mismas obras de construcción para diferentes acabados en obras tanto en el exterior, en el interior, espacios de acabados o de terreno.

#### 2.3.1. Soluciones de los Materiales y Residuos:

En base a los residuos sobrantes se propondrá diferentes soluciones para diferentes utilidades de los materiales y residuos.

**Tabla 6: Propuesta de Reciclaje de diversos materiales y residuos**

Tipo de material y residuo	Reciclaje
<b>Arena Grava Tierra</b>	Utilizar en Bordillo exteriores o Jardineras para realización desniveles.
<b>Piedra</b>	Espacios de Relleno para el suelo exterior o áreas verdes.
<b>Cerámicos- Azulejos</b>	Si están rotos se puede utilizar en revestimientos de mándalas o craquelado en espacios exteriores.
<b>Ladrillo-Tejas</b>	Los Ladrillos rotos o Tejas sirven para relleno sobre la Losa en los baños que se utilizan en Instalaciones Hidrosanitarias.
<b>Hierro Metales Calamina</b>	Se puede reutilizar siempre y cuando se pueda volver a fundir también en diferentes perfiles de cubierta en las áreas exteriores.
<b>Vidrio</b>	Por su composición química el vidrio suele ser más complejo, pero se puede fundir o combinarse con pinturas reflectantes.
<b>Escombros</b>	Pueden convertirse en áridos tipo gravilla para rellenar espacios exteriores o decorado de piedras con delimitación.
<b>Papel</b>	El papel de cemento se reutiliza en las paredes como un material de relleno para absorber el sonido ayudando al aislamiento acústico

<b>Cartón</b>	El cartón que viene en las cerámicas es resistente debido a que carga el material y puede servir para aislamiento térmico colocando en áreas para mantener el calor o el frío, en paredes exteriores con un impermeable
<b>Plásticos</b>	El plástico se puede reutilizar en diferentes envases o bolsas.
<b>Madera de construcción</b>	Dependiendo del estado de la madera se puede reutilizar en construcciones de jardineras elevadas, senderos o pérgolas al aire libre, también puede ser triturada para hacer un mantillo o compost
<b>Yeso</b>	El yeso seco se puede triturar y ser utilizado en el suelo ya que ayuda a mejorar su resistencia de sujeción en suelos arcillosos.
<b>Hormigón</b>	Se puede utilizar en los sub suelos, rellenos y nivelaciones.

**Fuente:** Elaboración Propia en base a: Administración y Manejo de los desechos en Proyectos de Construcción; Gestión de Residuos Sólidos; Gestión de Residuos en las obras de construcción y demolición.

## **2.4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:**

- **Conclusiones:**

Se identifica los diferentes tipos de materiales cumpliendo en el capítulo de marco teórico demostrando las actividades comunes que se realiza en obras y determinando que tipos de residuos de construcciones y demolición generan estas obras de construcción especificando una lista de residuos en base al documento de Manejo integral de los residuos de construcción y demolición para el Municipio del Alto.

Se caracteriza los diferentes tipos de residuos que puede abarcar una obra de construcción de la Empresa Forma en el capítulo de desarrollo y diagnóstico, realizando esto en base a sus datos obtenidos de la misma empresa por sus cómputos de materiales de los proyectos casa Forma y Espíndola. Y separando los datos en base a lo cuantitativo y cualitativo de los materiales en base al documento de caracterización de revalorización de residuos de construcción.

Se Identifica la razón por la que no se utiliza los materiales de reciclaje en las construcciones o empresas constructoras de la ciudad de Sucre en el capítulo de desarrollo y diagnóstico, realizando una encuesta a las personas que se dedican al rubro de la construcción ya sea de remodelación, demolición o una nueva construcción, sabiendo sus ventajas y desventajas, también se investigaron que planes desarrollan cuando se generan este tipo de residuos al momento de realizar una obra y la importancia del manejo de reciclaje

Se determina los diferentes aspectos de soluciones de los materiales y residuos de las obras de construcción hacia una propuesta de reciclaje en el capítulo de desarrollo y diagnóstico en propuesta para identificar que se puede hacer con esos residuos de manera general y se utilicen en las mismas obras de construcción o guardar para otras obras que requieran un bajo costo económico identificando en una tabla el tipo de residuo y su solución en base a la administración y manejo de los desechos y proyectos de construcción, la gestión de residuos sólidos en las obras de construcción y demolición.

La pregunta de investigación determina que este estudio de caracterización cuantitativa y cualitativa de los materiales y residuos en las obras de construcción podrá disminuir la contaminación ambiental si se logra reciclar los residuos de las obras de construcción sin

embargo tenemos que tomar en cuenta que al momento de generar estos desechos varía de acuerdo al tamaño de la obra ya que aumenta el daño al medio ambiente. También puede disminuir sus costos si se recicla los materiales en las obras y es necesario tener una planta de reciclaje en la ciudad para que pueda aumentar y facilitar el reciclaje de estos desechos a las personas que están en el rubro de la construcción beneficiando así económicamente a las obras, empresas y al medio ambiente.

- **Recomendaciones:**

Las fallas que se encontró en la investigación es que la mayoría de las personas no tienen ningún tratamiento para los residuos y materiales y si bien algunos lo hacen, no abarcan en su mayoría de los residuos sino un pequeño porcentaje, dando como resultado que no seleccionan ningún tipo de residuos o utilización de reciclaje completo al momento de realizar una obra de construcción, sin dividir los residuos o materiales que genera cada obra. Esto ocasiona un riesgo a la población y preocupación debido a que genera contaminación y que tomando en cuenta que no hay ninguna empresa o planta de tratamiento hacia el reciclaje, se recomienda concientizar a las personas que se dedican al rubro de la construcción y empresas para reciclar estos residuos y desechos que genera cada una de sus obras de construcción ya que se realiza bastante daño al medio ambiente.

Se recomienda que las personas que se dedican al rubro de la construcción tengan más conocimiento sobre como reciclar los residuos generados en obras ya que como resultado de nuestra investigación se logra determinar la cantidad de daño que se genera en una obra de construcción, se debe recomendar un plan estratégico en base a los tipos de residuos y materiales que genera cada construcción y detallarlo haciendo que sea mas beneficioso en sus obras en temas de costos, o de utilización, clasificar los materiales mediante un plan ayudara la organización de inicio a fin de una obra.

## 2.5. BIBLIOGRAFIA:

- Alexis Bran Bedoya. (2011). “Propuesta para el Manejo Integral de los Residuos de la Construcción y la Demolición”. Consultado en: <https://bibliotecadigital.usb.edu.co/server/api/core/bitstreams/61611024-5793-439c-9f4a-696224c9e49e/content> (febrero 2024).
- Alvins Reyes Curcio, Nila Pellegrini Blanco, rosa E. Reyes Gil. (2015). “El reciclaje como alternativa de manejos de los residuos sólidos en el sector minas de Baruta, Estado Miranda, Venezuela”. Consultado en: <https://www.redalyc.org/journal/3761/376144131008/html/> (febrero 2024)
- Ana Grettel Leandro Hernández. (2007). “Administración y Manejo de los Desechos en Proyectos de Construcción”. Consultado en: <https://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/492/Informe%20final%20Manejo%20de%20Desechos%20enla%20construcci%EF%BF%BD%EF%BF%BDn%20Etap%20II.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. (enero 2024).
- David de Santos Marián. (2011). “Gestión de residuos en las obras de construcción y demolición”. (2da ed.). Editorial Tornapunta Ediciones, S.L.U. Madrid España. (febrero 2024).
- Emáis Grupo. (2022). “Reciclaje de residuos en la construcción”. Consultado en: <https://www.emais.es/obras/reciclaje-de-residuos-en-la-construccion/>. (enero 2024)
- José María Vercher Sanchis. (2018). “Materiales de Construcción Reciclados y Reutilizados para la Arquitectura Sostenible”. Consultado en: [https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/115062/memoria\\_44533185.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/115062/memoria_44533185.pdf?sequence=1&isAllowed=y) (febrero 2024).
- José Miguel. (2024). “Ventajas y Desventajas del Reciclaje y la Reutilización de Recursos Materiales”. Consultado en: <https://espaciociencia.com/ventajas-desventajas-reciclaje/>. (enero 2024).
- Maxim Domenech. (2020). “Reutilización y reciclaje de materiales de construcción”. Consultado en: <https://maximdomenech.es/conciencia-eco/reutilizacion-y-reciclaje-de-materiales-de-construccion/#>. (febrero 2024).

- Rodrigo Vargas Meneses, Marcos Luján Pérez. (2016). “Estudio de Caracterización y Propuestas de Revalorización de Residuos de Construcción y Demolición de la Ciudad de Cochabamba”. Consultado en: [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1683-07892016000200004](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1683-07892016000200004). (febrero 2024).
- Suárez-Silgado, Sindy Sofia; Betancourt-Quiroga, Carolina; Molina-Benavides, Juan; Mahecha-Vanegas, Leandro. (2019) “La gestión de los residuos de construcción y demolición en Villavicencio: estado actual, barreras e instrumentos de gestión”. (vol. 15, no. 1, p. 224-244). (febrero 2024).
- Winston Mauricio Flores Barrero. (2006). “Gestión de Residuos Sólidos en la Población de Padilla”. Consultado en: <http://repositorio.uasb.edu.bo:8080/bitstream/54000/1062/2/2006-149T-EC16.pdf>. (febrero 2024).