



UNIVERSIDAD ANDINA SIMÓN BOLÍVAR

SEDE CENTRAL

Sucre – Bolivia

**DIPLOMADO EN GESTIÓN AMBIENTAL PARA EL
DESARROLLO SOSTENIBLE**

Gestiones 2019 - 2020

**ANÁLISIS AMBIENTAL DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE
BUZONES CLANDESTINOS DE DISPOSICIÓN FINAL DE
RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN EN LA CIUDAD DE
SUCRE, DISTRITO 5**

**Monografía presentada para
optar el Diploma Superior en
Gestión Ambiental para el
Desarrollo Sostenible**

ESTUDIANTE: GABRIELA NATALIA NAVA GONZALES

Sucre – Bolivia

2021

Resumen

La presente investigación se desarrolló con el propósito de, determinar los impactos ambientales que generan los botaderos de residuos de la construcción o escombros a cielo abierto en el Distrito 5 de la ciudad de Sucre; se llevó a cabo un estudio descriptivo, en noviembre del 2019, realizando la visita de más de 40 botaderos de acuerdo a la lista manejada por la dirección de Medio Ambiente del Gobierno Municipal de Sucre, confirmando la existencia de solo 14 de ellos y ubicando 7 puntos nuevos de depósito de escombros lo que ayudó a tener una percepción más clara y real del número de botaderos en el Distrito.

Se georreferenció los botaderos con contenido de escombros dentro del Distrito, entre ellos pequeños, con contenido variado no solo de escombros y de gran tamaño con contenido principalmente de residuos de construcción. De los cuales se escogió a los botaderos más representativos de acuerdo a su tamaño y contenido quedando 5 botaderos de estudio.

Se determinó superficie y volumen de escombros de dichos botaderos, para tener una idea de la magnitud de residuos depositados en los mismos.

El análisis de caracterización de escombros se basó en un estudio realizado en el país el cual determina el porcentaje de cada tipo de material para un metro cubico de escombros.

La Evaluación de Impactos Ambientales (EIA) se realizó través de la Matriz Bidimensional M1 Matriz de Evaluación de Impactos Ambientales del Ministerio de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente, obteniéndose como resultado, que, los mayores impactos se efectúan en el suelo, agua y ecología del lugar, y en menor porcentaje al aire, ruido y socioeconomía. Los Impactos Ambientales máximos generados por los residuos de construcción en los botaderos tienen una calificación de (-2) porque se considera que la recuperación de las condiciones originales requerirá cierto tiempo y deberán aplicarse medidas correctivas. En el caso del atributo ambiental: paisajismo, fue calificado con un valor de (-3) porque se cree que deberán aplicar medidas correctivas a fin de lograr su adaptación a nuevas condiciones ambientales aceptables.

Analizando los resultados obtenidos en la matriz de impactos se plantea algunas recomendaciones tomando en cuenta experiencias internacionales de países que cuentan con una guía de manejo de residuos de construcción.

ÍNDICE DE CONTENIDO

Capítulo I	1
1 Introducción	1
1.1 Planteamiento del problema	2
1.1.1 Situación problemática necesidad u oportunidad	2
1.1.2 Definición del problema.....	2
1.1.3 Formulación del problema.....	2
1.2 Justificación	3
1.3 Objetivos	4
1.3.1 Objetivo general.....	4
1.3.2 Objetivos específicos	4
1.4 Delimitación de la monografía.....	4
1.4.1 Objeto de estudio.....	4
1.4.2 Campo de acción	4
1.5 Metodología	4
1.5.1 Área de estudio	5
1.5.2 Superficie	5
1.5.3 Procedimiento	5
1.5.3.1 <i>Datos preliminares</i>	5
1.5.3.2 <i>Verificación de datos</i>	5
1.5.3.3 <i>Sistematización de datos</i>	5
1.5.3.4 <i>Caracterización de la muestra</i>	5
1.5.3.5 <i>Identificación de impactos ambientales</i>	5
Capítulo II	22
2 Marco teórico	22
2.1 Georreferenciación de puntos.....	22
2.2 Método por curvas de nivel.....	22

2.3	Botaderos clandestinos y botaderos autorizados	23
2.4	Escombros o residuos de construcción y demolición	25
2.5	Contaminación ambiental.....	26
2.5.1	Contaminación del agua.	26
2.5.2	Contaminación del suelo.....	27
2.5.3	Contaminación del aire.	27
2.6	Ley 1333 del medio ambiente:.....	28
2.7	Residuos especiales	28
2.8	Educación ambiental.....	30
2.9	Materiales potencialmente peligrosos.....	31
2.10	Impactos ambientales	31
2.11	Evaluación de impacto ambiental Ley 1333.....	32
Capítulo III		35
3	Diagnóstico.....	35
3.1	Área de estudio	37
3.2	Superficie	39
3.3	Procedimiento	40
3.3.1	Datos preliminares	40
3.3.2	Verificación de datos.....	40
3.3.3	Sistematización de datos	43
3.3.4	Caracterización de la muestra	43
3.3.4.1	<i>Caracterización de residuos de construcción</i>	<i>43</i>
Capítulo IV.....		46
4	Propuesta.....	46
4.1	Introducción	46
4.2	Marco legal	46
4.3	Planteamiento de objetivos	46

4.3.1	Objetivo general.....	46
4.3.2	Objetivos específicos.....	46
4.3.3	Desarrollo.....	47
4.3.3.1	<i>Actores involucrados</i>	47
4.3.3.2	<i>Acciones iniciales</i>	48
4.3.3.3	<i>Acciones principales</i>	48
4.3.3.4	<i>Lineamientos básicos para el manejo de escombreras</i>	50
4.4	Presupuesto.....	52
4.4.1	Presupuesto de recursos humanos.....	52
4.4.2	Presupuesto de logística, materiales y suministros.....	53
4.4.3	Presupuesto total.....	53
	Capítulo IV.....	54
5	Conclusiones y recomendaciones.....	54
5.1	Conclusiones.....	54
5.2	Recomendaciones.....	54
	Bibliografía.....	56
	ANEXOS.....	63

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Georreferenciación de un terreno	22
Gráfico 2: Algunos elementos potencialmente peligrosos en los residuos de construcción y demolición	31
Gráfico 3: Matriz de Evaluación de Impactos Ambientales	34
Gráfico 4: Botadero clandestino del Distrito 5	35
Gráfico 5: Botaderos de escombros encontrados en el Distrito 5	36
Gráfico 6: Presencia de otros materiales contaminantes en botaderos de escombros	36
Gráfico 7: Mapa de distritos de la ciudad de Sucre.....	38
Gráfico 8: Distrito 5 de la ciudad de Sucre	39
Gráfico 9: Botaderos registrados en el Distrito 5.....	41
Gráfico 10: Caracterización de desechos de construcción % en masa y % en volumen	44
Gráfico 11: Tránsito de equipo pesado, botadero Barrio Japón Distrito 5.....	52

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Registro de botaderos por distrito	40
Tabla 2: Botaderos registrados en el Distrito 5	42
Tabla 3: Botaderos de estudio del Distrito 5.....	43
Tabla 4: Caracterización de desechos de construcción % en masa y % en volumen, en la ciudad de Cochabamba.....	44
Tabla 5: Matriz de evaluación de impactos ambientales.....	45
Tabla 6: Actores involucrados	47
Tabla 7: Acciones iniciales	48
Tabla 8: Requisitos para permisos de construcción.....	49
Tabla 9: Acciones en obra.....	49
Tabla 10: Lineamientos básicos.....	51
Tabla 11 Presupuesto de recursos humanos.....	52
Tabla 12 Presupuesto de logística, materiales y suministros.....	53

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo A: Estudio de buzones del Distrito 5 de Sucre 64

Anexo B: Resumen de análisis de impactos 72

Capítulo I

1 Introducción

Cada vez toma más fuerza la idea de que es posible desarrollar actividades económicas dentro del concepto de sostenibilidad. Lo que conlleva la necesidad de un desarrollo que satisfaga las necesidades del presente sin poner en peligro la capacidad de las generaciones futuras para atender sus propias necesidades.

El desarrollo sostenible debe ser visto como un tema transversal del desarrollo, que no solo toca el medio ambiente por sí mismo, sino que está estrictamente relacionado con temas como agricultura, salud, vivienda y educación.

La industria de la construcción, uno de los principales promotores del desarrollo de un país, genera cada vez mayores cantidades de desechos y residuos de construcción y demolición (RCD). En la actualidad, la disposición final de los RCD se realiza en forma indiscriminada en ríos, quebradas lechos de río y suelos horadados. (UICN; Holcim, 2011)

El desecho de los residuos de construcción o demolición producen distintos efectos al medio ambiente. Un análisis de impacto ambiental del mismo es posible identificando y valorando los impactos potenciales que se generan o que en un futuro puedan generar al ambiente. A este proceso se le denomina “evaluación de impacto ambiental” (EIA). (Gutierrez A. & Sanchez A., 2009)

Una evaluación ambiental es un estudio sistemático, utilizado para predecir los efectos potenciales y las consecuencias ambientales de una acción propuesta, analizando las posibles alternativas según las características físicas, biológicas, culturales y socioeconómicas de un lugar dado. (Gutierrez A. & Sanchez A., 2009)

Este tipo de residuos son reconocidos en la actual normativa ambiental boliviana y son considerados, según el reglamento de gestión de residuos sólidos, como residuos especiales cuyo reglamento de manejo debe ser implementado por gobiernos municipales.

La dirección de medio ambiente de la ciudad de Sucre hasta el momento no cuenta con un plan de manejo de residuos de construcción, a pesar de que se han tomado algunas medidas para la disposición de este tipo de residuos (buzones de disposición autorizados) no es suficiente con el incremento de obras en construcción y por ende la producción de residuos. lo que nos lleva a realizar un estudio de impacto ambiental de

buzones de disposición de escombros en el distrito con mayor porcentaje de construcción en la ciudad, en este caso Distrito 5.

1.1 Planteamiento del problema

1.1.1 Situación problemática necesidad u oportunidad

En la ciudad de Sucre el incremento del número de buzones por año es de 27 aproximadamente (Gobierno Autónomo Municipal de Sucre, 2016), estos botaderos son receptores de todo tipo de residuos, sin embargo el hecho de notar residuos de construcción o escombros provoca que otro tipo de residuos sean colocados con mayor ligereza por la población en general.

La producción de residuos de construcción o escombros va en aumento de acuerdo al índice de construcción de viviendas en general el cual es de un 43.02 % los últimos 10 años, sobre el cual resalta los incrementos masivos de viviendas improvisadas, locales no destinados para vivienda y departamentos. Este porcentaje demuestra que las viviendas sin asesoramiento técnico - legal y los locales destinados a comercio y lucro son de preferencia para el propietario que piensa en la construcción en su espacio privado (Gobierno Autónomo Municipal de Sucre, 2016). El distrito 5 del municipio presenta precisamente las características mencionadas anteriormente por lo que se pretende realizar el estudio dentro de estos límites.

La dirección de Medio Ambiente del G.A.M.S. ha planteado un plan de trabajo para el retiro de escombros en determinados distritos mas no cuentan con un plan de manejo integral de este tipo de residuos ya que hasta la fecha no se ha realizado un estudio de impacto ambiental en estos buzones.

1.1.2 Definición del problema

Los buzones de disposición final de residuos de construcción en la ciudad de Sucre representan un problema ambiental puesto que van en aumento y no se cuenta con estudios específicamente de esta clase de residuos y el tipo de impactos ambientales que provocan.

1.1.3 Formulación del problema

¿De qué manera se puede identificar impactos ambientales, debidos principalmente por residuos de la construcción, en el distrito 5 de la ciudad de Sucre?

1.2 Justificación

La industria de la construcción juega un papel de gran importancia en la economía de Sucre, pues está directamente relacionada con su desarrollo y crecimiento. Sin embargo, esta misma actividad constituye un riesgo para el medio ambiente, puesto que exige un gran consumo de los recursos naturales y produce grandes volúmenes de residuos.

El Distrito 5 es el distrito con mayor porcentaje de viviendas en relación con los otros distritos urbanos, la mayoría de los habitantes se dedican a la construcción y está invadido por construcciones clandestinas por lo que se estima mayor porcentaje de generación de escombros.

Parte del distrito constituye el borde de la mancha urbana histórica, y de los cerros Sica Sica y Churuquella haciendo más fácil el acceso a terrenos baldíos para el depósito de residuos de construcción. (Gobierno Autónomo Municipal de Sucre, 2016)

La reducción del porcentaje de producción de este tipo de residuos es complicada, sin embargo, se debe tratar de orientar el crecimiento de nuestra ciudad hacia un desarrollo sostenible y amigable con el medio ambiente, y tratar de aprender acciones de países vecinos que sí cuentan con un plan de manejo integral de residuos de construcción. Esta iniciativa recae principalmente en nuestras autoridades, por lo que el presente trabajo es requerimiento de la Dirección de Medio Ambiente de la ciudad de Sucre, el cual ayudará en la planificación de proyectos de prevención y corrección, es decir el buen manejo de buzones autorizados, prohibición de apertura de otros buzones en lugares inadecuados o la clausura definitiva de los mismos.

Por consiguiente, esta investigación nos permite tener una visión panorámica de la problemática ambiental de los buzones de residuos de construcción, identificando de forma georreferenciada los focos de contaminación dentro del Distrito 5 de nuestra ciudad y diagnosticando los impactos ambientales percibidos.

La información obtenida actúa como línea base de diagnóstico para ser utilizado en diferentes proyectos de inversión por parte de instituciones públicas y privadas que pretendan mejorar el manejo de los residuos de construcción.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Determinar los impactos ambientales de buzones de disposición final de residuos de construcción en el Distrito "5" de la ciudad de Sucre.

1.3.2 Objetivos específicos

- Georreferenciar buzones de disposición final de escombros o residuos de construcción en el Distrito 5.
- Caracterizar los materiales predominantes de construcción dispuestos en buzones identificados.
- Identificar los impactos ambientales por residuos en los buzones de disposición final de escombros de construcción.
- Elaborar una propuesta que colabore a reducir el impacto ambiental debido a escombros de la construcción.

1.4 Delimitación de la monografía

1.4.1 Objeto de estudio

El objeto de estudio son los buzones de disposición final de escombros de construcción.

1.4.2 Campo de acción

El estudio se concentrará en el Distrito "5" de la ciudad de Sucre, debido a que en el mismo se registraron mayor cantidad de construcciones en los últimos años (Gobierno Autónomo Municipal de Sucre, 2016).

Se tomarán en cuenta los buzones en donde predominen escombros.

1.5 Metodología

Según MARSHALL y ROSSMAN (1989) definen la observación como "la descripción sistemática de eventos, comportamientos y artefactos en el escenario social elegido para ser estudiado". Las observaciones facultan al observador a describir situaciones existentes usando los cinco sentidos, proporcionando una "fotografía escrita" de la situación en estudio (ERLANDSON, HARRIS, SKIPPER & ALLEN 1993). (Kawulich, 2005)

El método de observación es el método básico de toda investigación, en este caso se hará uso del mismo de manera inicial para la ubicación de buzones con contenido principalmente de escombros ubicados en el Distrito "5" de la ciudad de Sucre.

1.5.1 Área de estudio

De acuerdo a los datos brindados por la Dirección de Medio Ambiente del Municipio de Sucre se escogerá al distrito con mayor registro de botaderos.

1.5.2 Superficie

Se tomará en cuenta para el estudio todo el distrito en su totalidad.

1.5.3 Procedimiento

1.5.3.1 Datos preliminares

Se analizará los datos preliminares brindados por la Dirección de Medio Ambiente del Municipio de Sucre para la elección del distrito a estudiar.

1.5.3.2 Verificación de datos

Se verificará la ubicación y existencia de los botaderos registrados por la Dirección de Medio Ambiente del Municipio de Sucre, realizando un recorrido por todo el distrito.

Se escogerá a los botaderos con mayor tamaño, en donde predominen los escombros o residuos de construcción, para su posterior análisis.

1.5.3.3 Sistematización de datos

Se sistematizará los datos de ubicación en el software Google Earth de cada buzón en estudio. Mediante el levantamiento de puntos en campo y el programa de georreferenciación se obtendrá la superficie de cada buzón.

Para determinar aproximadamente el volumen de residuos se hará uso de métodos de topografía como ser el método de curvas de nivel. (Franquet B. & Querol G., 2010).

1.5.3.4 Caracterización de la muestra

Se utilizará el Estudio de Caracterización y Propuestas de Revalorización de Residuos de Construcción y Demolición de la Ciudad de Cochabamba como base teórica, realizado por Rodrigo Vargas Meneses y Marcos Luján Pérez el año 2016.

1.5.3.5 Identificación de impactos ambientales

De acuerdo a los resultados anteriores se identificará los impactos ambientales, por escombros en los buzones, de acuerdo a los parámetros establecidos por la Ley 1333 de Medio Ambiente de 27 de abril de 1992 promulgada por el Honorable Congreso Nacional de Bolivia.

El análisis de evaluación y ponderación de impactos, se reduce a una confrontación lógica que debe realizarse, de cada actividad con cada uno de los atributos del medio ambiente. Al realizar la confrontación debe observarse como y de qué manera influye la actividad.

1.5.3.5.1 Factores y atributos

Factor aire

Es uno de los componentes del medio ambiente constituido por los siguientes atributos:

- **Factor de Dispersión**

Relacionado con las condiciones atmosféricas y topográficas, tomando en cuenta la variación vertical de temperatura, velocidad del viento y estabilidad ó inestabilidad atmosférica, cuyas modificaciones a causa de la actividad, pueden incidir en cambios de la calidad del aire, con problemas de contaminación. (Ministerio de Medio Ambiente, 1992)

Otros factores meteorológicos básicos que afectan la concentración de contaminantes en el aire ambiental son:

- radiación solar
- precipitación
- humedad.

La radiación solar contribuye a la formación de ozono y contaminantes secundarios en el aire. La humedad y la precipitación también pueden favorecer la aparición de contaminantes secundarios peligrosos, tales como las sustancias responsables de la lluvia ácida. La precipitación puede tener un efecto beneficioso porque lava las partículas contaminantes del aire y ayuda a minimizar las partículas provenientes de actividades como la construcción y algunos procesos industriales. (estrucplan Consultora , 2015))

- **Partículas Suspendidas**

Partículas generadas, incrementadas ó atenuadas, sean sólidas (polvo) y líquidas (vapores) finamente divididas, que se encuentran en suspensión. Las que pueden ser por la actividad y causar impactos ambientales. (Ministerio de Medio Ambiente, 1992)

La materia particulada (PM particulate matter por sus siglas en inglés) se refiere a una mezcla de partículas o gotas líquidas, cuya mayor característica es su tamaño diminuto. Por sus dimensiones se mantienen por más tiempo en el aire y entran fácilmente por nuestro sistema respiratorio, poniendo en riesgo nuestra salud. Hay dos causas principales en la generación de estas partículas: por un lado, las condiciones físicas como la inversión térmica y la topografía; por otro, las actividades cotidianas como el aumento en el tráfico vehicular, la quema de cohetes, llantas o basura y la combustión de diésel. (Comisión Ambiental de la Megalópolis, 2018)

- **Óxidos de Azufre**

Contaminantes muy comunes en el aire, principalmente generados por la combustión de carburantes y fósiles que puede ocasionar la actividad considerada. (Ministerio de Medio Ambiente, 1992)

Los óxidos de azufre (SO_x) son compuestos conformados de azufre y moléculas de oxígeno. Estas moléculas son incoloras, pero tienen un olor y sabor muy distintivos y fuertes que se pueden detectar cuando el gas se encuentra en alta concentración. Las emisiones de óxido de azufre de fuentes artificiales a menudo consisten principalmente en dióxidos de azufre. Aunque las fuentes naturales de óxidos de azufre son mucho más comunes que las fuentes industriales, las emisiones concentradas de los procesos tecnológicos, en particular la combustión de combustibles fósiles, son mucho mayores que las contribuciones naturales en las regiones más industrializadas. Estas regiones experimentan reacciones adversas mayores y más obvias debido a las abundantes emisiones de óxido de azufre. (Sheridan, 2018)

- **Óxidos de Nitrógeno**

Relativo a la generación de óxidos de nitrógeno, emitidos por fuentes de combustión a altas temperaturas u otras acciones, vinculadas a la actividad. (Ministerio de Medio Ambiente, 1992)

Los óxidos de nitrógeno son un grupo de gases compuestos por óxido nítrico (NO) y dióxido de nitrógeno (NO₂). Las fuentes más comunes de óxidos de nitrógeno en la naturaleza, son la descomposición bacteriana de nitratos orgánicos, los incendios forestales, quema de rastrojos y la actividad volcánica. Las principales fuentes antropogénicas de emisión se producen en los escapes

de los vehículos motorizados y en la quema de combustibles fósiles. (Agencia Química Europea, 2017)

- **Monóxidos de Carbono**

Resultantes de la combustión incompleta de hidrocarburos, utilizados en vehículos, procesos industriales, incineración de residuos sólidos y otras tareas, vinculadas a la actividad. (Ministerio de Medio Ambiente, 1992)

El monóxido de carbono es un gas sin color ni olor. Es un subproducto de la combustión incompleta. Siempre se produce algo de monóxido de carbono cuando quemamos algún combustible basado en el carbono, tal como el gas natural, petróleo para calefacción, leña, troncos de madera reconstituida, gasolina, carbón vegetal y otros productos semejantes. (Universidad de California, 1998)

- **Óxidos Fotoquímicos**

Son productos de las reacciones atmosféricas entre los óxidos de carbono y nitrógeno, que se originan por la acción de la luz solar, un producto de estas reacciones es el ozono, que se encuentra y puede ser medido en la atmósfera. Deberá analizarse la relación de la actividad con la generación de los óxidos. (Ministerio de Medio Ambiente, 1992)

La producción de oxidantes fotoquímicos es un sistema complejo en el cual influye tanto la meteorología como las emisiones continuas de contaminantes y las reacciones que se producen entre ellas. De entre los procesos de formación de oxidantes fotoquímicos se puede resaltar la formación de ozono a través del ciclo fotolítico del NO₂, la reacción del ozono y el oxígeno con hidrocarburos produciendo radicales libres y la reacción de estos radicales libres primarios entre sí, produciendo otros contaminantes fotoquímicos.

El ozono está presente de forma natural en pequeñas proporciones por toda la atmósfera, particularmente en la estratosfera a una distancia de unos 19 a 30 Km sobre la superficie de la Tierra, donde forma la conocida Capa de Ozono. A esas altitudes, el ozono tiene un comportamiento beneficioso puesto que filtra la radiación ultravioleta que llega a la Tierra proveniente del Sol. Por el contrario, al nivel del suelo el ozono tiene efectos negativos causando problemas sobre la salud y sobre la vegetación. (Babor & Ibarz, 1974)

- **Tóxicos Peligrosos**

Relacionar la actividad con la posibilidad de generar, contribuir o reducir, la presencia de elementos tóxicos como el Arsénico, Asbestos, Bario, Berilio, Boro, Cadmio, Cromo, Cobre, Níquel, Molibdeno, Plomo, Paladio, Titanio, Tungsteno, Vanadio, Zinc, Circonio, Desechos Radioactivos, Mercurio, fenoles, etc., ó combinaciones de estos que pueden generar impactos potenciales. (Ministerio de Medio Ambiente, 1992)

Los contaminantes tóxicos del aire incluyen metales pesados (como mercurio y plomo), químicos volátiles (como benceno), productos derivados de la combustión (como dioxina) y solventes (como tetracloruro de carbono y cloruro de metileno). La exposición a estos contaminantes, bajo ciertas condiciones, causa una amplia gama potencial de efectos a las salud humana y ambiental. (Agencia para la Protección del Medio Ambiente de los Estados Unidos, 1999)

- **Olor**

La actividad, con la posibilidad de generar olores y su incidencia en el ambiente. (Ministerio de Medio Ambiente, 1992)

Los malos olores causados por actividades tales como explotaciones de ganado, actividades industriales, depuradoras, vertederos, etc, se entienden como un tipo de contaminación ambiental debido a que, aunque los olores no lleguen a ser tóxicos, pueden llegar a provocar malestar, molestias respiratorias, alteraciones psicológicas, etc. Al ser los olores un factor para la aceptación o rechazo, la población puede llegar a percibir los olores como un peligro para su salud, ocasionando niveles de descontento tan negativas como cualquier otro problema ambiental. Esto es lo que se denomina contaminación odorífera o por olores. (Asociación Española para la Calidad , 2019)

Factor agua

Elemento vital de la naturaleza, que forma parte del medio ambiente, que puede ser alterado en sus atributos:

- **Producción de Acuíferos**

Analizar la posibilidad de alteración de la producción de aguas de fuentes superficiales y subterráneas, que pueden causar la actividad que se pretende desarrollar. (Ministerio de Medio Ambiente, 1992)

El término acuífero es utilizado para hacer referencia a aquellas formaciones geológicas en las cuales se encuentra agua y que son permeables permitiendo así el almacenamiento de agua en espacios subterráneos. Los acuíferos se forman naturalmente cuando la superficie terrestre absorbe el agua de lluvia. Este proceso de absorción se da porque los terrenos de la superficie terrestre permiten que el agua se introduzca al ser permeables (tierra, arena, arcilla, etc.). (Bembibre, 2010)

- **Variaciones de Caudal**

Atributo que se refiere a las posibles disminuciones o incrementos de los caudales de los flujos superficiales y subterráneos de la zona por efecto de la actividad a desarrollar. (Ministerio de Medio Ambiente, 1992)

Las variaciones de caudales representan uno de los impactos humanos más destacados en los ecosistemas de agua dulce. (Universidad Politécnica de Madrid, 2019)

- **Aceites y Grasas**

Que pueden ser generadas por la actividad que se analiza, como consecuencia de derrames, accidentes o contingencias y que forman películas en el agua que afectan a los procesos de auto depuración y provocan contaminación. (Ministerio de Medio Ambiente, 1992)

Estos residuos son productos difícilmente degradables, que en pequeñas proporciones son capaces de contaminar grandes cantidades de agua (Un litro de aceite es suficiente para contaminar un millón de litros de agua), disminuyendo las proporciones de oxígeno y matando la vida en el agua. Además, al ponerse en contacto con el suelo contaminan el mismo pasando a formar parte de las cadenas tróficas. (CELEC EP , 2010)

Otros efectos que se producen en el suelo son: la destrucción del humus y contaminación de las aguas superficiales y subterráneas. En efecto, los aceites usados recubren la tierra formando una película impermeable que destruye el equilibrio ecológico y la fertilidad del suelo. (CELEC EP , 2010)

- **Sólidos Suspendidos**

Aquellos que se presentan en la superficie y cuerpo de las aguas que no pueden ser decantados de manera natural y requieren de la adición de ciertos

compuestos para provocar su sedimentación, y los que de una u otra forma son generados e incrementados por la actividad. (Ministerio de Medio Ambiente, 1992)

Los sólidos en suspensión son partículas que permanecen en suspensión en el agua debido al movimiento del líquido o debido a que la densidad de la partícula es menor o igual que la del agua. Los sólidos en suspensión desempeñan un papel importante como contaminantes, tanto debido a la materia orgánica o inorgánica que los forman, como por los agentes patógenos que son transportados en la superficie de dichas partículas. (GRUNDFOS, 2010)

- **Temperatura**

Se refiere a las variaciones de temperatura que pueden experimentar los cuerpos de agua, por descargas de efluentes con temperaturas muy bajas o muy altas, provenientes de la actividad. La variación de temperaturas puede afectar la flora y fauna del cuerpo receptor. (Ministerio de Medio Ambiente, 1992)

La contaminación térmica se produce cuando la temperatura ambiente cambia por alguna actividad humana. Los animales de sangre fría, como los peces o los anfibios, son muy sensibles a las variaciones térmicas. El aumento de la temperatura del agua puede afectar a su sistema reproductivo. La actividad bacteriana y de parásitos se estimula y favorece la aparición de enfermedades. (Fernandez M., 2010)

- **Acidez y Alcalinidad**

Relación de la actividad, con la posibilidad de generar, debido a sus diferentes procesos, residuos que contengan sustancias o elementos que modifiquen el grado de acidez o basicidad del agua, ambos extremos puedan afectar a los ecosistemas de los cuerpos receptores. (Ministerio de Medio Ambiente, 1992)

La alcalinidad en el agua puede definirse como su capacidad para neutralizar ácidos o como su capacidad para reaccionar con iones hidrógeno. La acidez en agua puede definirse como su capacidad para neutralizar bases o como su capacidad para reaccionar con iones hidroxilo. (Serrano, 2004)

- **DBO 5**

La Demanda Bioquímica de Oxígeno, relaciona la posibilidad de generar materia orgánica que al contacto con el agua produce procesos, a través de

microorganismos que requieren del oxígeno para descomponer la materia orgánica, a mayor DBO5 mayor contaminación, hecho que debe confrontarse con la actividad. (Ministerio de Medio Ambiente, 1992)

La Demanda bioquímica de oxígeno (DBO), mide la cantidad de oxígeno consumido por los microorganismos en la oxidación química de la materia orgánica contenida en la muestra de agua, durante un intervalo de tiempo específico (5 días) y a una temperatura determinada ($20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1$). (Ministerio de vivienda, ordenamiento territorial y medio ambiente, 2018)

- **Oxígeno Disuelto**

Parámetro indicador de la falta de oxígeno. Debe analizarse la influencia de la actividad con la posibilidad de que se reduzca la cantidad de oxígeno disuelto. (Ministerio de Medio Ambiente, 1992)

El Oxígeno Disuelto (OD) es la cantidad de oxígeno que está disuelta en el agua y que es esencial para los riachuelos y lagos saludables. El nivel de oxígeno disuelto puede ser un indicador de cuán contaminada está el agua y cuán bien puede dar soporte esta agua a la vida vegetal y animal. (Peña, 2007)

- **Sólidos Disueltos**

Debe analizarse la posibilidad que tiene la actividad, de generar o incrementar residuos sólidos, materia orgánica y partículas que se encuentran disueltos en el agua y se constituyen en elementos de conductividad muy importantes. (Ministerio de Medio Ambiente, 1992)

Los sólidos disueltos incluyen las sales, los minerales, los metales y cualquier otro compuesto orgánico o inorgánico menor a 1,5 micras o que se disuelve en el agua. Los sólidos disueltos en el agua y la conductividad eléctrica están estrechamente relacionados. Cuanto mayor sea la cantidad de sales disueltas en el agua, mayor será el valor de la conductividad eléctrica. (LENNTECH, 2018)

- **Nutrientes**

Se refiere a las posibilidades que tiene la actividad, de alterar (reducir, incrementar, etc.) elementos como el Nitrógeno, Fósforo y Potasio, que tienen incidencia en el desarrollo bacteriano, siendo que altas cantidades de estos provocan una sobre carga en los cuerpos de agua no fluyentes superficiales y natural (eutrofización). (Ministerio de Medio Ambiente, 1992)

La contaminación por nutrientes es uno de los problemas ambientales más extendidos, costosos y complejos y es el resultado del exceso de nitrógeno y fósforo en el agua. El nitrógeno y el fósforo son nutrientes naturales presentes en los ecosistemas acuáticos, ayudan al crecimiento de algas y plantas acuáticas, que brindan comida y un hábitat a peces, moluscos y organismos más pequeños que viven en el agua. Sin embargo, cuando demasiado nitrógeno y fósforo ingresan a un medio, generalmente provenientes de diversas actividades humanas, el agua puede contaminarse. (Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos, 2016)

- **Compuestos Tóxicos**

Relación entre la actividad y la posibilidad de provocar contaminación por la presencia de metales pesados, como As, Pb, Cr, Mn, Sb, etc., y otros tóxicos que puedan contribuir al incremento o reducción del impacto negativo. (Ministerio de Medio Ambiente, 1992)

Se trata de sustancias ajenas al entorno al que se incorporan, que pueden afectar la calidad del aire, el agua y/o el suelo. La magnitud de su impacto generalmente depende de una combinación de aspectos como la cantidad, el tipo de contaminante, la vía de ingreso y el tipo de medio al que se incorporan. Se dice que el agua está contaminada cuando los agentes contaminantes repercuten negativamente en su calidad para el consumo humano, para usos posteriores o para el bienestar de los ecosistemas. (Fondo para la Comunicación y la Educación Ambiental A.C., 2019)

- **Coliformes Fecales**

Relación de la actividad con la posibilidad de generar coliformes fecales, provenientes de deposiciones biológicas de personas y animales que forman parte del proyecto o están vinculados a él. (Ministerio de Medio Ambiente, 1992)

Son bacterias en forma de varillas (coliformes) encontradas en el intestino de seres humanos y animales de sangre caliente. Pueden multiplicarse a temperaturas por encima de 44°C y fermentar la lactosa, el azúcar y por eso también se conocen como “coliformes termotolerantes”. Cuando estas bacterias se encuentran en el agua, indica fuertemente que el agua estaba contaminada con heces fecales (caca) o aguas servidas (aguas negras). (Aire Libre, 2017)

Factor suelo

- **Salinidad y Alcalinidad**

Las operaciones relativas al proyecto que generan sales y/o sodio intercambiable, en concentraciones que contribuyan al incremento o reducción del impacto. (Ministerio de Medio Ambiente, 1992)

En un suelo pueden existir diferentes tipos de sales, las principales son las formadas por calcio, magnesio y sodio, y que aportan unas características u otras a cada tipo de suelo dependiendo de su concentración. Cuando las acumulaciones del suelo son de calcio o de magnesio, se dice que se produce un fenómeno de salinización del suelo; sin embargo, si lo que se acumula en el suelo es el sodio, se produce una alcalinización. La contaminación del suelo por sales se puede producir por dos motivos: una elevada acumulación de sales en el suelo o una mala eliminación de las mismas. La contaminación del suelo se produce cuando hay una mala circulación de agua, de manera que las sales no se distribuyen de una manera homogénea, produciéndose acumulaciones. (arvensisagro, 2014)

- **Compactación**

Algunas operaciones tienen relación y pueden producir este fenómeno de degradación específica del suelo, con reducción del tamaño (diámetro, así como en la continuidad de los poros) que da como resultado la restricción del desarrollo y evita la profundización de las raíces de los cultivos, afectando también al movimiento del agua a través del suelo. (Ministerio de Medio Ambiente, 1992)

La compactación del suelo puede ser definida como la comprensión de una masa de suelo a un volumen más pequeño. En este proceso, cambios en las propiedades de la densidad son acompañados por cambios en las propiedades estructurales, en la conductividad térmica e hidráulica y en las características de la transferencia de gases en el suelo. Estos a su vez afectan balances químicos y biológicos. En pocas palabras, el ambiente del suelo es alterado de tal manera que todos los procesos del son afectados en mayor o menor extensión, dependiendo del grado de compactación. (Lopez F., 2002)

- **Nutrientes**

Relativo a las actividades del proyecto que tengan efecto sobre los macro y micro elementos esenciales que se encuentran en los suelos y que son determinantes

para el crecimiento y fructificación de las plantas. (Ministerio de Medio Ambiente, 1992)

El nitrógeno y el fósforo se convierten en contaminantes cuando son aplicados en exceso a los suelos agrícolas en forma de fertilizantes o en áreas de producción ganadera intensiva. Estos nutrientes pueden filtrarse a las aguas subterráneas o ser transportados a los cuerpos de agua superficiales por la escorrentía, causando eutrofización o llevando a altas concentraciones de nitratos que causan problemas ambientales y de salud humana. (Rodríguez E., McLaughlin, & Pennock, 2019)

- **Erosión**

Relativo a la posibilidad de la actividad de producir, incrementar procesos de erosión en los suelos, debido a tareas constructivas, uso de maquinaria, etc. (Ministerio de Medio Ambiente, 1992)

La erosión del suelo es un fenómeno complejo, en el que intervienen dos procesos: la ruptura de los agregados y el transporte de las partículas finas resultantes a otros lugares. Además de la pérdida de la capa de suelo, que contribuye a la desertización, las partículas arrastradas pueden actuar como vehículo de transmisión de contaminación (plaguicidas, metales, nutrientes, minerales, etc.). Se trata de un fenómeno natural pero que ha sido acelerado por las actividades humanas. La erosión puede ser causada por cualquier actividad humana que exponga al suelo al impacto del agua o del viento, o que aumente el caudal y la velocidad de las aguas de escorrentía. (Gobierno Vasco, Departamento de Medio Ambiente, Planificación Territorial y Vivienda, 2017)

- **Riesgos**

Que la actividad, pueda generar o incrementar posibilidades de riesgos en los suelos (dependiendo de las características de la actividad y el proyecto). (Ministerio de Medio Ambiente, 1992)

Se define como la probabilidad de ocurrencia que un peligro afecte directa o indirectamente al suelo, en un lugar y tiempo determinado, el cual es de origen antropogénico. (Viceministerio de Gestión Ambiental del Perú, 2010)

- **Uso de suelos**

Analizar la influencia de la actividad en el ó los usos de suelo del lugar. Tomar en cuenta el uso actual y potencial de los suelos. (Ministerio de Medio Ambiente, 1992)

El cambio de uso del suelo es la transformación de la cubierta vegetal original para convertirla a otros usos o degradar la calidad de la vegetación modificando la densidad y la composición de las especies presentes. Algunos factores que causan el cambio de uso de suelo y vegetación son la agricultura, ganadería y ampliación de infraestructuras. Entre las consecuencias más importantes del cambio de uso de suelo se encuentra la pérdida de la biodiversidad y los servicios ambientales. (Subsecretaría de Recursos Naturales, 2017)

Factor ecología

- **Fauna terrestre**

Pondera los impactos ambientales positivos y negativos que provocará la implementación de la actividad, sobre la fauna terrestre que habita en la zona. (Ministerio de Medio Ambiente, 1992)

La alteración e impacto sobre la variedad de seres vivos, como producto de agentes, sustancias, compuestos, elementos químicos, físicos, sólidos, líquidos y gaseosos pueden reducir la población de especies en una determinada zona. La fauna terrestre puede migrar hacia otros lugares por la perturbación de su hábitat, como consecuencia se rompe la cadena trófica al retirarse algunas especies o al no existir la cobertura vegetal que es fuente de alimento para determinados grupos de especies. (Pineda, 2018)

- **Aves**

Debe analizarse los posibles daños que podrían sufrir las aves que habitan en la zona de influencia del proyecto. (Ministerio de Medio Ambiente, 1992)

El aumento de la urbanización y la industrialización, genera grandes cantidades de metales pesados que son continuamente introducidos a los ecosistemas, afectando negativamente su estabilidad y causando un fuerte impacto a nivel ecológico. Las aves se ven afectadas por la contaminación ambiental, sus efectos suprimen su sistema inmune, alteran negativamente su sistema

endocrino y causan disfunciones reproductivas, generando una menor tasa de crecimiento en sus crías. (Sastré, 2017)

- **Fauna Acuática**

Considera como el proyecto puede influenciar en los animales que se desarrollan y viven en el ambiente acuático (Recursos hidrobiológicos). (Ministerio de Medio Ambiente, 1992)

Más de 126.000 especies de peces, reptiles, moluscos, plantas, insectos y mamíferos de nuestro planeta habitan en ríos, lagos y humedales que se han visto gravemente amenazados por la acción humana. A pesar de representar tan solo un 1% de la superficie terrestre, los ecosistemas de agua dulce constituyen uno de los hábitats terrestres más vivos: albergan casi a una de cada diez especies del planeta. El cambio climático, la contaminación de las aguas, la construcción a toda costa y la sobreexplotación de los recursos han puesto en grave peligro la salud de los ecosistemas acuáticos y su fauna. (Crespo G., 2018)

- **Áreas Verdes Urbanas**

Donde se debe confrontar la actividad, con las posibilidades de generar, incrementar, disminuir, o afectar, áreas destinadas a la protección, expansión, esparcimiento, etc. (Ministerio de Medio Ambiente, 1992)

Esas áreas verdes son claves para mejorar la salud de la población, pues actúan como pulmones que renuevan el aire polucionado, al tiempo que relajan y suponen una evasión necesaria para olvidar el hormigón, constituyendo auténticas burbujas de naturaleza rezuman e insuflan vida. (Cardona, 2018)

- **Vegetación y Flora Acuática**

Se refiere a los efectos que pueda causar la actividad en la vegetación que se desarrolla dentro y en la superficie del medio acuático, tales como el fitoplancton, hidrófilas, etc. (Ministerio de Medio Ambiente, 1992)

El cambio climático, la contaminación de las aguas, la construcción a toda costa y la sobreexplotación de los recursos han puesto en grave peligro la salud de los ecosistemas acuáticos y su fauna. (Crespo G., 2018)

- **Cosecha Agrícola**

Referido a la actividad, que de una u otra manera puede influir en la producción agrícola de la zona o área de influencia del proyecto. (Ministerio de Medio Ambiente, 1992)

La contaminación acumulada en el suelo reduce la producción agrícola y amenaza la agricultura sostenible, por lo que es mayor la dependencia de los abonos nitrogenados, y por tanto, el riesgo de contaminación de las aguas por nitratos. (Fundación EROSKI, 2009)

- **Vectores**

De qué manera la actividad a implementarse puede generar hábitats ó incrementar la presencia de animales o vegetales portadores potenciales de enfermedades nocivas (plagas), que puedan impactar al entorno ecológico. (Ministerio de Medio Ambiente, 1992)

La OMS define el manejo ambiental para el control de vectores como la planificación, organización, implementación y monitoreo de actividades para la modificación y manipulación de factores ambientales o su interacción con el hombre con miras a prevenir o minimizar la propagación de vectores y reducir el contacto entre patógenos, vectores y el ser humano. (Organización Mundial de la Salud, 2019)

- **Paisajismo**

Paisaje natural de la zona que puede ser afectado por la actividad del proyecto. (Ministerio de Medio Ambiente, 1992)

El impacto visual está relacionado con los cambios que sufren las posibles vistas del paisaje, y los efectos que estos cambios ejercen en las personas. Es todo aquello que afecta o perturba la visualización de una determinada zona o rompe la estética del paisaje. (Juste, 2019)

Factor ruido

- **Efectos Fisiológicos**

Considera los daños o efectos que puedan causar los ruidos-vibraciones-luminosidad sobre el sistema fisiológico de los humanos, flora y fauna, en la

zona, a causa del desarrollo de la actividad del proyecto. (Ministerio de Medio Ambiente, 1992)

El efecto fisiológico más conocido como consecuencia de altos niveles sonoros es la sordera. Pero una exposición prolongada a niveles de inmisión sonora considerables pueden producir un conjunto de importantes alteraciones en el organismo, como; alteración de las funciones circulatorias, alteración de las funciones cardíacas (taquicardia), alteración de las funciones respiratorias, alteraciones de las funciones endocrinas, aumento de la actividad electrodérmica, alteraciones en la presión sanguínea, alteraciones en el sistema digestivo: vómitos, náuseas, diarreas, digestiones pesadas, disminución de la agudeza visual y la visión cromática y alteraciones en el ciclo del sonido. (Universidad de Barcelona, 2019)

- **Rendimiento Laboral**

Debe analizarse la incidencia del ruido, vibraciones y luminosidad en el desempeño del rendimiento laboral de las personas dentro de la zona de influencia del proyecto. (Ministerio de Medio Ambiente, 1992)

La pérdida acelerada de la capacidad auditiva es quizás el efecto más registrado; aunque, sin llegar a los niveles sonoros necesarios para producir tal efecto, el ruido puede generar estrés, cansancio y falta de concentración con repercusión en el rendimiento laboral. (Barti D., 2006)

- **Comportamiento Social**

Se refiere a las alteraciones que puede sufrir el comportamiento de las personas afectadas por efecto del ruido-vibraciones y luminosidad, por la utilización de maquinarias, equipos, herramientas u otras causas inherentes a la actividad del proyecto. (Ministerio de Medio Ambiente, 1992)

La contaminación acústica interfiere con la capacidad para comprender una conversación normal y puede conducir a un número de discapacidades personales, minusvalías y cambios en el comportamiento. Estos incluyen problemas con la concentración, fatiga, incertidumbre, falta de autoconfianza, irritación, malentendidos, perturbación de las relaciones interpersonales y reacciones de estrés. (Observatorio de Salud y Medio Ambiente de Andalucía, 2017)

Factor socioeconómico

- **Estilo de Vida**

Identificación de las alteraciones socioeconómicas que pueden afectar a la forma ó patrones de comportamiento y conducta de la población asentada en la zona del proyecto. (Ministerio de Medio Ambiente, 1992)

La calidad de vida depende directamente del medio natural y su calidad. (Espinosa G., 2004)

- **Sistemas Fisiológicos**

Considerar los efectos fisiológicos, que la actividad pueda causar en los seres humanos, animales, vegetales y ecosistemas. (Ministerio de Medio Ambiente, 1992)

Se indica que los factores de riesgo ambientales, como la contaminación del aire, el agua y el suelo, la exposición a los productos químicos, el cambio climático y la radiación ultravioleta, contribuyen a más de cien enfermedades o traumatismos. (Martí F., 2016)

- **Necesidades Comunes**

Indicar como influye en las comunidades asentadas y sus necesidades, la actividad del proyecto. (Ministerio de Medio Ambiente, 1992)

Estas necesidades tienen su origen en las condiciones de vida de los sujetos y pueden variar según el sector urbano/ rural (campesino, comunal, sindicato, barrio, etc.) (Estelí, 2008)

- **Empleo**

Analizar e indicar como influye la actividad del proyecto, en materia de empleo (cantidad de mano de obra que se ocupará o dejará cesante en las diferentes fases y etapas del proyecto). La generación de empleos de acuerdo a las condiciones de trabajo que se otorgue a los trabajadores podrá ser considerada como positiva o negativa. (Ministerio de Medio Ambiente, 1992)

- **Ingresos Sector Público**

Ponderar de qué manera la actividad del proyecto, en sus diferentes fases y etapas, incide económica y financieramente al sector público. (Ministerio de Medio Ambiente, 1992)

El ingreso público, es toda cantidad de dinero percibida por el Estado y demás entes públicos, cuyo objetivo esencial es financiar los gastos públicos. (Almeida, 2015)

- **Ingreso Per cápita**

Analizar de qué manera la actividad del proyecto influirá en el ingreso anual por persona de la región, localidad o sector, donde se desarrollará la actividad. (Ministerio de Medio Ambiente, 1992)

El ingreso per cápita es un indicador económico que mide la relación existente entre el nivel de renta de un país y su población. (Sánchez G., 2019)

- **Propiedad Pública**

Ponderar de qué manera la actividad del proyecto incidirá en la propiedad pública. (Ministerio de Medio Ambiente, 1992)

Se conoce como propiedad pública al dominio de titularidad pública (es decir, que no pertenece a un particular). Los bienes de propiedad pública son aquellos de uso comunitario, como una plaza, una calle, una escuela estatal o un hospital. (Yucra, 2012)

- **Propiedad Privada**

Explicar los posibles efectos de la actividad del proyecto sobre los bienes que pertenecen a personas naturales ó colectivas legalmente reconocidas. (Ministerio de Medio Ambiente, 1992)

El concepto de propiedad privada hace referencia al poder jurídico completo de una persona sobre una cosa. La forma en que esta idea se plasma en la realidad a través de las leyes ha cambiado a lo largo de la historia. (Yucra, 2012)

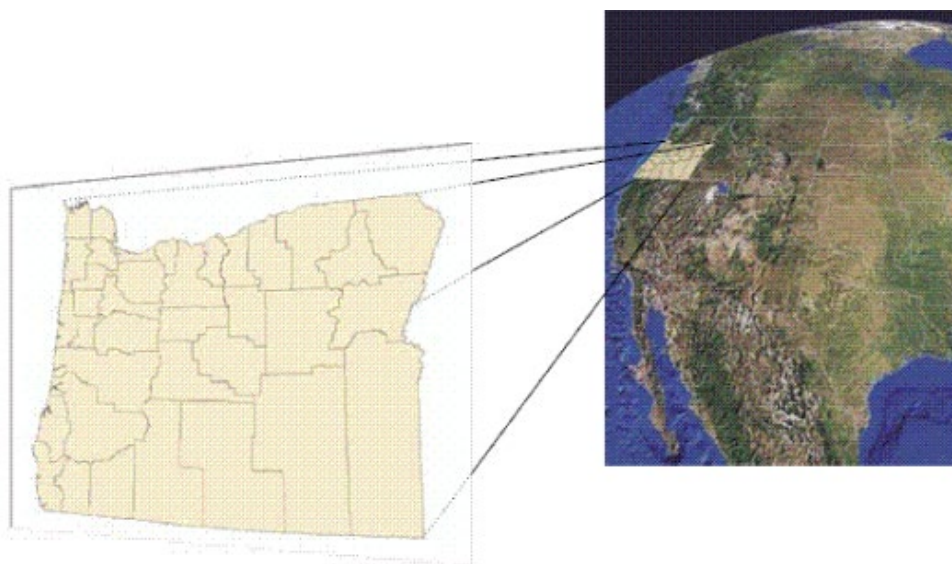
Capítulo II

2 Marco teórico

2.1 Georreferenciación de puntos

La georreferenciación es el uso de coordenadas de mapa para asignar una ubicación espacial a entidades cartográficas. Todos los elementos de una capa de mapa tienen una ubicación geográfica y una extensión específicas que permiten situarlos en la superficie de la Tierra o cerca de ella. La correcta descripción de la ubicación y la forma de entidades requiere un marco para definir ubicaciones del mundo real. Un sistema de coordenadas geográficas se utiliza para asignar ubicaciones geográficas a los objetos. (esri, 2019)

Gráfico 1: Georreferenciación de un terreno



Fuente: (Berdasco M., 2019)

La georreferenciación es la utilización de coordenadas de mapa para determinar una ubicación en el espacio a las diferentes entidades cartográficas. Todos los componentes de una capa de mapa poseen una ubicación geográfica y una extensión concretas que permiten emplazarlos en la superficie de la Tierra o próxima a ella. (Berdasco M., 2019)

2.2 Método por curvas de nivel

Este método de ubicación por secciones horizontales debe usarse cuando el desmonte o el terraplén a realizar tienen forma de montículo o de cubeta.

Cuando se dispone de un plano topográfico suficientemente preciso con curvas de nivel de la parcela en estudio y se quiere calcular el volumen de movimiento de tierras a efectuar para la explanación de la misma, se puede emplear este sistema a nivel de anteproyecto o estudio previo. Se obtendrán unos valores sólo aproximados dependiendo de la bondad del plano y de la equidistancia de las curvas de nivel.

La fórmula empleada es la siguiente:

$$\text{Volumen} = [(S + S') \cdot h] / 2,$$

donde S y S' son las superficies delimitadas por curvas de nivel contiguas y h es la equidistancia existente entre las mismas. (Franquet B. & Querol G., 2010)

El método de las curvas de nivel también es usado para determinar volúmenes, por medio del área de cada curva, este método es de uso limitado.

Donde:

$$\text{Volumen} = [(A1 + A2) \cdot D] / 2,$$

A1 = Área de la curva de nivel 1

A2 = Área de la curva de nivel 2

D = Equidistancia entre las curvas de nivel

Es recomendable que la separación de las curvas de nivel sea de 2 m para que el método sea más preciso. (Chacon M., 2012)

2.3 Botaderos clandestinos y botaderos autorizados

Los botaderos clandestinos o buzones no autorizados son lugares de disposición de residuos que no cuentan con un permiso ambiental y se originan de acuerdo a los sitios en que preferentemente se han establecido, como ser:

- Cercanías u orillas de canales y ríos.
- Costado o calzada de caminos.
- Entorno de sectores periféricos o marginales.
- Sitios o terrenos baldíos sin un propietario conocido.
- Lugares de construcción

La vulnerabilidad de estos sitios está dada por su fácil acceso y poca iluminación. Los escombros depositados en estos lugares pueden ocurrir a cualquier hora, pero generalmente ocurren de noche, para el caso de los distritos rurales la lejanía de estos

hace que sean aptos para el desecho de estos residuos sólidos. (Dirección de Medio Ambiente, 2018)

Entre los factores que inciden en la proliferación de estos basurales se encuentran

- Comodidad de empresas al no llevar sus escombros hasta lugares autorizados y botarlos en terrenos como los mencionados en el punto anterior.
- Inapropiado manejo de residuos de construcción y demolición por parte de empresas y la población.
- Falta de responsabilidad de dueños de terrenos abandonados sin amurallar.
- Falta de conciencia de la población vecina a estos sitios.

Los botaderos clandestinos de escombros ilegales por tratarse de lugares sin control, pueden recibir cualquier tipo de residuo como, por ejemplo:

- Residuos de construcción y demolición.
- Neumáticos y partes de autos, chatarra.
- Muebles en desuso.
- Residuos domésticos.
- Residuos hospitalarios.

Debido a sus características los botaderos de escombros ilegales atraen más residuos incluyendo también los residuos de tipo peligrosos como pinturas, solventes, baterías de automóviles y productos químicos. Este es un aspecto muy delicado ya que en estos casos los riesgos de contaminación del medio ambiente, incendios con emanaciones tóxicas y daños a la salud de la población aumentan considerablemente. En la actualidad se cuentan con 12 buzones autorizados para toda la ciudad de Sucre, distribuidos principalmente en los Distritos 3, 4 y 5. (Dirección de Medio Ambiente, 2018)

Botadero clandestino: Sitio de acumulación de residuos sólidos, que no cumple con las disposiciones vigentes o crea riesgos para la salud y seguridad humana o para el ambiente general. (Ministerio de Medio Ambiente, 1992)

El Programa Municipal de Gestión de Residuos Sólidos de la ciudad de Sucre, ha identificado recientemente 12 zonas distribuidas en los Distritos 2, 3, 4 y 5 donde es posible depositar escombros, con el objetivo de frenar que se generen botaderos clandestinos. Se trata de terrenos baldíos donde generalmente se encuentran sistemas de alcantarillado o poteo. (Gobierno Autónomo Municipal de Sucre, 2019)

2.4 Escombros o residuos de construcción y demolición

Los escombros son los restos que quedan de las obras de construcción. También pueden recibir el nombre de cascajo. Habitualmente están compuestos por ladrillos, cerámica, hormigón, piedras, madera e incluso metales. También es habitual encontrar materiales eléctricos o plásticos, y residuos que en algunos casos pueden ser tóxicos. En teoría no deben contener fracciones de estos últimos, pero la permanencia de contenedores en vías públicas y la mezcla de residuos en las propias obras pueden hacerlos muy heterogéneos. (Universidad del Valle Bolivia, 2018)

Podemos identificar, en los escombros que se producen durante una construcción, la existencia de dos tipos de residuos: los residuos (fragmentos) de elementos prefabricados, como materiales de cerámica, bloques de cemento, demoliciones localizadas, etc.; y los residuos (restos) de materiales elaborados en la obra, como hormigón y argamasas, que contienen cemento, cal, arena y piedra. (Universidad del Valle Bolivia, 2018)

Los escombros de construcción se componen de restos y fragmentos de materiales, mientras los de demolición están formados prácticamente sólo por fragmentos. (Universidad del Valle Bolivia, 2018)

Los residuos de construcción y demolición, tal y como lo denota su nombre, son los residuos generados en el sector de la construcción y/o como consecuencia de la demolición de cualquier tipo de edificación e infraestructura que hayan quedado obsoletas, dando paso a la construcción de nuevas edificaciones. Descritos como residuos especiales porque, son residuos de características muy diversas que se generan en el medio urbano y cuyas formas de recolección y tratamiento varían sustancialmente. (Vargas M. & Luján P., 2016)

Los escombros se definen como todo residuo sólido sobrante de la actividad de la construcción, de la realización de obras civiles o de otras actividades conexas, complementarias ó análogas. (Aguilar J, 2010)

Escombros son el conjunto de fragmentos o restos de ladrillos, hormigón, argamasa, acero, hierro, madera, etc., provenientes de los desechos de construcción, remodelación y/o demolición de estructuras, como edificios, residencias, puentes, etc. Podemos identificar, en los escombros que se producen durante una construcción, la existencia de dos tipos de residuos:

- **Los residuos (fragmentos) de elementos prefabricados**

Como materiales de cerámica, bloques de cemento, demoliciones localizadas, etc.; (Aguilar J, 2010)

- **Los residuos (restos) de materiales elaborados en la obra**

Como hormigón y argamasas que contienen cemento, cal, arena y piedra. Los escombros de construcción se componen de restos y fragmentos de materiales, mientras los de demolición están formados prácticamente sólo por fragmentos, teniendo por eso mayor potencial cualitativo comparativamente con los escombros de construcción. (Aguilar J, 2010)

2.5 Contaminación ambiental

La contaminación ambiental es la presencia de sustancias, energía u organismos extraños en un ambiente determinado en cantidades, tiempo y condiciones tales que pueden causar desequilibrios ecológicos. La incorrecta disposición o manejo de los residuos sólidos contamina tres recursos básicos para la vida: el agua, suelo y aire. (Rojas M., 2017)

2.5.1 Contaminación del agua.

Aguas superficiales y subterráneas pueden ser contaminadas por los lixiviados generados en los botaderos. El lixiviado es el líquido que se percola a través de los botaderos como un resultado de la infiltración y/o la descomposición de los residuos. Esto puede causar una seria contaminación del agua si no son manejados adecuadamente.

El agua superficial se contamina cuando tiramos basura a los ríos y arroyos; y el agua subterránea se contamina, por ejemplo, cuando el líquido de la basura descompuesta se filtra en el suelo de los botaderos a cielo abierto. La infiltración de las precipitaciones en los botaderos, junto con la contaminación bioquímica y química de los residuos, produce flóculos los cuales presentan niveles elevados sólidos suspendidos y contenido variable de sustancias orgánicas e inorgánicas. La composición alta de sustancias orgánicas sintéticas biodegradables es una amenaza particular: gracias a la bioacumulación, concentraciones de estas sustancias pueden incrementar los niveles de toxicidad y poner en peligro la vida de animales y la humana. (Rojas M., 2017)

2.5.2 Contaminación del suelo.

Uno de los efectos es lo desagradable que resulta a la vista los lugares donde hay acumulación de basura sin ningún control (el deterioro estético de los lugares). Aparte está el envenenamiento del suelo por descargas de sustancias tóxicas en los botaderos. La razón simplemente está en que los residuos no son tratados apropiadamente, resultando en los impactos al medio ambiente. (Rojas M., 2017)

2.5.3 Contaminación del aire.

Los botaderos clandestinos generan emisión de gases, produciendo primeramente metano (CH₄), dióxido de carbono (CO₂) los cuales, si no son contenidos, pueden contribuir al efecto invernadero. Emisiones gaseosas no controladas ni tratadas pueden representar fuentes de combustible y energía perdida. Los gases de botaderos además pueden contener una variedad de componentes corrosivos, tóxicos u olorosos. El metano representa un riesgo de explosión el cual puede ocurrir en el sitio o incluso fuera de él. (Rojas M., 2017)

Operaciones de incineración pueden causar molestias y contaminación atmosférica por las emisiones de partículas, gases ácidos, material de desechos no quemados, metales pesados, y cantidades trazas de componentes orgánicos. Las medidas de control de la contaminación del aire han sido previamente dirigidas a la reducción de la emisión de partículas, pero el control de emisiones estrictas requiere de reducciones en las emisiones de gases ácidos y metales pesados El uso irresponsable de calderas en las fábricas o la quema a cielo abierto de los residuos en los botaderos afectan la calidad del aire. (Rojas M., 2017) Los residuos generan dos tipos de gases:

- **Gases de efecto invernadero**

El metano y el bióxido de carbono, cuyas propiedades retienen el calor generado por la radiación solar y elevan la temperatura de la atmósfera. (Rojas M., 2017)

- **Degradación de la capa de ozono**

Hay productos que por los agentes químicos utilizados en su elaboración generan ciertos gases conocidos como clorofluorocarbonos o CFC, estos gases se utilizan como propulsores de aerosoles para el cabello, en algunas pinturas y desodorantes. Cuando los envases de dichos productos llegan a la basura se convierten en fuente de emisión de estos gases. (Rojas M., 2017)

Se denomina contaminación ambiental a la presencia de componentes nocivos (ya sean químicos, físicos o biológicos) en el medio ambiente (entorno natural y artificial), que

supongan un perjuicio para los seres vivos que lo habitan, incluyendo a los seres humanos. La contaminación ambiental está originada principalmente por causas derivadas de la actividad humana, como la emisión a la atmósfera de gases de efecto invernadero o la explotación desmedida de los recursos naturales. (TRACE Servicios Urbanos, 2020)

La contaminación es la presencia o incorporación al ambiente de sustancias o elementos tóxicos que son perjudiciales para el hombre o los ecosistemas (seres vivos). Existen diferentes tipos de contaminación, Los tipos de contaminación más importantes son los que afectan a los recursos naturales básicos: el aire, los suelos y el agua. Algunas de las alteraciones medioambientales más graves relacionadas con los fenómenos de contaminación son los escapes radiactivos, el smog, el efecto invernadero, la lluvia ácida, la destrucción de la capa de ozono, la eutrofización de las aguas o las mareas negras. Existen diferentes tipos de contaminación que dependen de determinados factores y que afectan distintamente a cada ambiente. (Bermúdez, 2010)

2.6 Ley 1333 del medio ambiente:

Promulgada el 27 de abril de 1992, 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.

El medio ambiente y los recursos naturales constituyen patrimonio de la Nación, su protección y aprovechamiento se encuentran regidos por Ley y son de orden público. (Ministerio de Medio Ambiente, 1992)

2.7 Residuos especiales

En la actualidad contamos con algunas referencias sobre este tipo de residuos en el reglamento de Gestión de residuos sólidos de la Ley N° 1333, la misma instruye que la elaboración de reglamentos específicos para el manejo de residuos especiales es competencia del gobierno municipal. (Ministerio de Medio Ambiente, 1992)

Según dicho reglamento podemos citar algunas definiciones importantes:

- **Botadero**

Sitio de acumulación de residuos sólidos, que no cumple con las disposiciones vigentes o crea riesgos para la salud y seguridad humana y para el ambiente en general. (Ministerio de Medio Ambiente, 1992)

- **Residuos especiales**

Son residuos de características muy diversas que se generan en el medio urbano y cuyas formas de recolección y tratamiento varían sustancialmente (Ministerio de Medio Ambiente, 1992), entre ellos encontramos a:

- **Escombros**

Residuos resultantes de la demolición o construcción de obras civiles. (Ministerio de Medio Ambiente, 1992)

En las ciudades capitales del país, como Santa Cruz de la Sierra y Cochabamba, recientemente las empresas de servicio, a través de ordenanzas municipales han ido regulando la recolección y disposición final de los residuos de construcción. Normalmente, estos residuos son empleados para rellenar zonas con depresiones topográficas, consolidar los terrenos y en algunos casos se emplean como material de cobertura. (kioskoverde, 2016)

Se estima que EMACRUZ recoge semanalmente alrededor de 516 Toneladas de escombros, los cuales, por ejemplo, son empleados para el bacheado de calles en coordinación con las sub-alcaldías. (kioskoverde, 2016)

Los residuos especiales son residuos que requieren la adopción de medidas de prevención especiales durante la recogida, el almacenamiento, el transporte, el tratamiento y la deposición del rechazo, tanto dentro como fuera del centro generador, ya que (sin llegar a ser considerados como residuos peligrosos) pueden presentar un riesgo para la salud laboral y pública. (Aula Facil, 2015)

Residuos de construcción y demolición (RCD): Esta clase de residuos se caracterizan porque tienen la ventaja de que son inertes, por lo que no producen lixiviados, pero una mala gestión de los mismos produciría problemas como:

- Alta ocupación: son residuos muy voluminosos y de mucho peso.
- Degradación paisajística: producen un importante impacto visual.
- Degradación de suelos: eliminan la cubierta vegetal y la materia orgánica disponible para las plantas.
- Degradación de cauces.
- Impacto sobre la hidrología.
- Rechazo social y disminución de la calidad de vida del entorno.
- Consumo en exceso de recursos naturales.

- Efectos relacionados con el tráfico pesado: ruido, vibraciones, contaminación del aire.

Como se mencionó anteriormente, la mayoría son inertes, pero cabe resaltar que hay una pequeña fracción de ellos que son peligrosos, como el amianto, las fibras minerales, las pinturas y disolventes. (Aula Facil, 2015)

Una gran parte de los RCD es reciclable y aprovechable, lo que los hace un poco menos perjudiciales para el medio. Se generan principalmente en las ciudades, especialmente en aquellas que están experimentando un elevado crecimiento demográfico, lo cual frecuentemente lleva aparejado su correspondiente proceso urbanizador (ciudades emergentes, ciudades dormitorio, ciudades turísticas o de vacaciones, etc.). (Aula Facil, 2015)

2.8 Educación ambiental

Aspecto básico de la gestión sin la cual carece de sentido cualquier esfuerzo y que asegura la sostenibilidad temporal de una gestión (Rojas M., 2017).

La educación ambiental es el proceso educativo formal, no formal e informal que busca generar conciencia y cultura ambiental, así como la promoción de actitudes, aptitudes, valores y conocimientos, en beneficio del establecimiento de la sustentabilidad. La educación ambiental debe darse en todo momento de la existencia del individuo, en forma adecuada a las circunstancias en que éste vive. (Meseguer, Más, Gil, Hernandez, & Guilabert, 2009)

La educación ambiental es un proceso transversal, por lo que busca su inserción no como contenido o acción separada, sino inmersa en cada acción que realiza o promueve, así mismo reconoce la importancia de la educación ambiental diversificada, respetando las características propias de cada región y grupo de individuos, considerando a cada individuo como agente multiplicador de un proceso de educación ambiental a nivel nacional. (Meseguer, Más, Gil, Hernandez, & Guilabert, 2009)

De igual manera, la educación ambiental busca promover la participación ciudadana en la gestión ambiental del país. La educación ambiental es el pilar básico para conseguir una sociedad con una mejor percepción ambiental y una relación más respetuosa con el entorno natural. (Meseguer, Más, Gil, Hernandez, & Guilabert, 2009)

2.9 Materiales potencialmente peligrosos

La siguiente tabla (Gobierno Vasco, 2004), servirá solo como referencia, lista una serie de elementos potencialmente peligrosos que pueden aparecer en los residuos de construcción y demolición y que incluyen los residuos que se produce en la fase de construcción propiamente dicha:

Gráfico 2: Algunos elementos potencialmente peligrosos en los residuos de construcción y demolición

Producto/material	Componentes potenc. peligrosos	Propiedades potenc. peligrosas
Aditivos para el hormigón	Hidrocarburos disolventes	Inflamables
Materiales a prueba de humedad	Disolventes, bitúmenes	Inflamables, tóxicos
Adhesivos	Disolventes, isocianatos	Inflamables, tóxicos, irritantes
Masillas/sellantes	Disolventes, bitúmenes	Inflamables, tóxicos
Acabado de carreteras	emulsiones de alquitrán	Tóxico
Amianto	Fibra inhalable	Tóxica, cancerígeno
Fibras minerales	Fibras inhalables	Irritantes de piel y garganta
Madera tratada	Cobre, arsénico, alquitrán, pesticidas, fungicidas	Tóxico, ecotóxico inflamable
Sobras de resistentes al fuego	Compuestos halogenados	Ecotóxico
Pinturas y recubrimientos	Plomo, cromo, vanadio, disolventes	Tóxico, inflamable
Equipos de transformación	PCBs	Ecotóxico
Iluminación	Sodio, mercurio, PCBs	Tóxico, ecotóxico
Sistemas de acondicionamiento de aire	CFCs	Disminución de la capa de ozono
Sistemas contra incendios	CFCs	Disminución de la capa de ozono
Fábrica de edificio contaminada (incluida contaminación debida a su utilización previa)	Radionucleidos	Tóxicos
	Metales pesados incluidos cadmio y mercurio	Tóxicos
	Biopeligrosidad (ántrax)*	Tóxico
Productos animales*	Biopeligrosidad (ántrax)*	Tóxico
Botellas de gas	Propano, butano, acetileno	Inflamables
Resinas/rellenos, precursores	Isocianatos, anhídrido ftálico	Tóxico, irritante
Aceites y fueles	Hidrocarburos	Ecotóxicos, inflamables
Placas de tabicar	Origen posible de sulfuro de hidrógeno en vertederos	Inflamable, tóxico

* Se utilizaba pelo de caballo en los enlucidos como ligante en los enlucidos. Puesto que la enfermedad del ántrax estaba muy extendida hasta el siglo XIX y las esporas del ántrax son muy robustas y tienen una vida muy larga, las paredes enlucidas con anterioridad al siglo XIX deben de ser manejadas con cuidado cuando se procede a demoler estos edificios.

Fuente: (Gobierno Vasco, 2004)

2.10 Impactos ambientales

Los impactos ambientales son la alteración positiva o negativa de uno o más de los componentes del ambiente, provocada por la acción de un proyecto o actividad. (Rojas M., 2017)

Por impacto ambiental se entiende el efecto que produce una determinada acción humana sobre el medio ambiente en sus distintos aspectos. El concepto puede extenderse, con poca utilidad, a los efectos de un fenómeno natural catastrófico. Técnicamente, es la alteración de la línea de base (medio ambiente), debido a la acción

antrópica o a eventos naturales. (Rojas M., 2017)

Se dice que hay impacto ambiental cuando una acción o actividad produce una alteración, favorables o desfavorables, en el medio o con alguno de los componentes del medio. (Gutierrez A. & Sanchez A., 2009)

El término de impacto se aplica a la alteración que introduce una actividad humana en el entorno; este último concepto identifica la parte del medio ambiente afectada por la actividad, o más ampliamente, que interacciona con ella. No se suele aplicar el término impacto a las alteraciones ambientales producidas por fenómenos naturales, como los daños causados por una tormenta. (Garmendia S., 2009) Por tanto, el impacto ambiental se origina en una acción humana y se manifiesta según tres facetas sucesivas (Garmendia S., 2009):

- La modificación de alguno de los factores ambientales o del conjunto del sistema ambiental.
- La modificación del valor del factor alterado o del conjunto del sistema ambiental.
- La interpretación o significado ambiental de dichas modificaciones, y en último término, para la salud y el bienestar humano. Esta tercera faceta está íntimamente relacionada con la anterior ya que el significado ambiental de la modificación del valor no puede desligarse del significado ambiental del valor de que se parte.

2.11 Evaluación de impacto ambiental Ley 1333

De acuerdo a lo que establece el Reglamento de Prevención y Control Ambiental, la Matriz de Evaluación de Impacto Ambiental, forma parte de la Ficha Ambiental, y es oficialmente el método que debe utilizarse para realizar la identificación, evaluación y ponderación de impactos ambientales, en todo proyecto, obra o actividad. (Ministerio de Medio Ambiente, 1992)

La información de la Ficha Ambiental y la matriz de EIA, permiten a la Autoridad Ambiental Competente, determinar la CATEGORÍA de EIA, prevista por la Ley del Medio Ambiente, motivo por el cual se impone la necesidad de que el promotor y particularmente el responsable técnico, realicen un tratamiento adecuado de la ficha y matriz. (Ministerio de Medio Ambiente, 1992)

En las filas se debe presentar una descripción detallada de las actividades, en orden secuencial y lógico, de acuerdo a las etapas del ciclo de proyectos. Las columnas representan el medio ambiente y están conformadas por factores ambientales, y estos

a su vez por atributos ambientales, que representan los aspectos que pueden ser influidos por las actividades. (Ministerio de Medio Ambiente, 1992)

De la interacción de filas (actividades) con las columnas (atributos) resultan los cuadros centrales de relación de causa y efecto, donde deben anotarse los resultados de la evaluación y ponderación respectiva.

Calificación de los impactos ambientales:

Positivos: escala de 1 a 3

- Bajos (1): transcurrido cierto tiempo, el efecto favorable se revierte a sus condiciones originales,
- Medios (2): requiere la aplicación de medidas para garantizar la duración de sus efectos,
- Altos (3): si los efectos favorables no son reversibles con el transcurso del tiempo.

Negativos: escala de -1 a -3

- Bajos (-1): la recuperación de las condiciones originales necesita poco tiempo y no suele requerir de medidas correctoras.
- Medios (-2): la recuperación de las condiciones originales necesita cierto tiempo y suele requerir la aplicación de medidas correctoras.
- Altos (-3): requiere la aplicación de medidas para recuperar sus condiciones originales o adaptarse a otras nuevas razonablemente aceptables.

(Ministerio de Medio Ambiente, 1992)

Ministerio de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente, Secretaria Nacional de Recursos Naturales y Medio Ambiente, Subsecretaria de Medio Ambiente, Dirección de Evaluación de Impacto Ambiental:

Capítulo III

3 Diagnóstico

El Distrito 5, tiene 29,132 habitantes, con un 11,15% del total del municipio y una superficie correspondiente al Área Urbana Intensiva de 335.46 hectáreas. Considerando el Área Extensiva y los cerros Sica Sica y Churuquilla, la superficie suma 1,544.11 hectáreas. La densidad es de 87 hab/ha., considerada como media. Está situado al sureste del centro histórico, y comprende aquellos barrios situados alrededor y en medio de los cerros Sica Sica y Churuquilla. Sus límites se encuentran demarcados por Zona Huayrapata, Cárcel Pública, La Recoleta, El Guereo, Av. Jaime Mendoza, El Matadero, Barrio Japón, Cerro Sica Sica parte posterior, Rumi Rumi, Azari, Club de Caza y Pesca, Churuquilla, Barrio SENAC. Es el distrito con mayor porcentaje de viviendas en relación con los otros distritos urbanos, la mayoría de los habitantes se dedican a la construcción. Uno de los problemas identificados es: Porcentaje cuantioso de construcciones clandestinas.

Parte del distrito constituye el borde de la mancha urbana histórica, y de los cerros Sica Sica y Churuquilla. (Gobierno Autónomo Municipal de Sucre, 2016)

De acuerdo a la información obtenida mediante la Dirección de Medio Ambiente de la ciudad de Sucre el Distrito 5 cuenta con 36 botaderos, siendo el distrito con mayor cantidad de estos depósitos. Esta base de datos no se encontraba actualizada, por lo que no se tenía la seguridad de contar con ese número exacto de botaderos como también no se tenía una descripción de los mismos.

Gráfico 4: Botadero clandestino del Distrito 5



Fuente: Elaboración propia

Al realizar una inspección por el Distrito 5, se verificaron la existencia de algunos botaderos como también se registraron nuevos buzones

Gráfico 5: Botaderos de escombros encontrados en el Distrito 5



Fuente: Elaboración propia

En la ciudad de Sucre el incremento del número de buzones de escombros por año es de 27 aproximadamente (Gobierno Autónomo Municipal de Sucre, 2016), estos botaderos son receptores de todo tipo de residuos, sin embargo el hecho de notar residuos de construcción o escombros provoca que otro tipo de residuos sean colocados con mayor ligereza por la población en general.

Gráfico 6: Presencia de otros materiales contaminantes en botaderos de escombros



Fuente: Elaboración propia

La producción de residuos de construcción o escombros va en aumento de acuerdo al índice de construcción de viviendas en general el cual es de un 43.02 % los últimos 10 años, sobre el cual resalta los incrementos masivos de viviendas improvisadas, locales

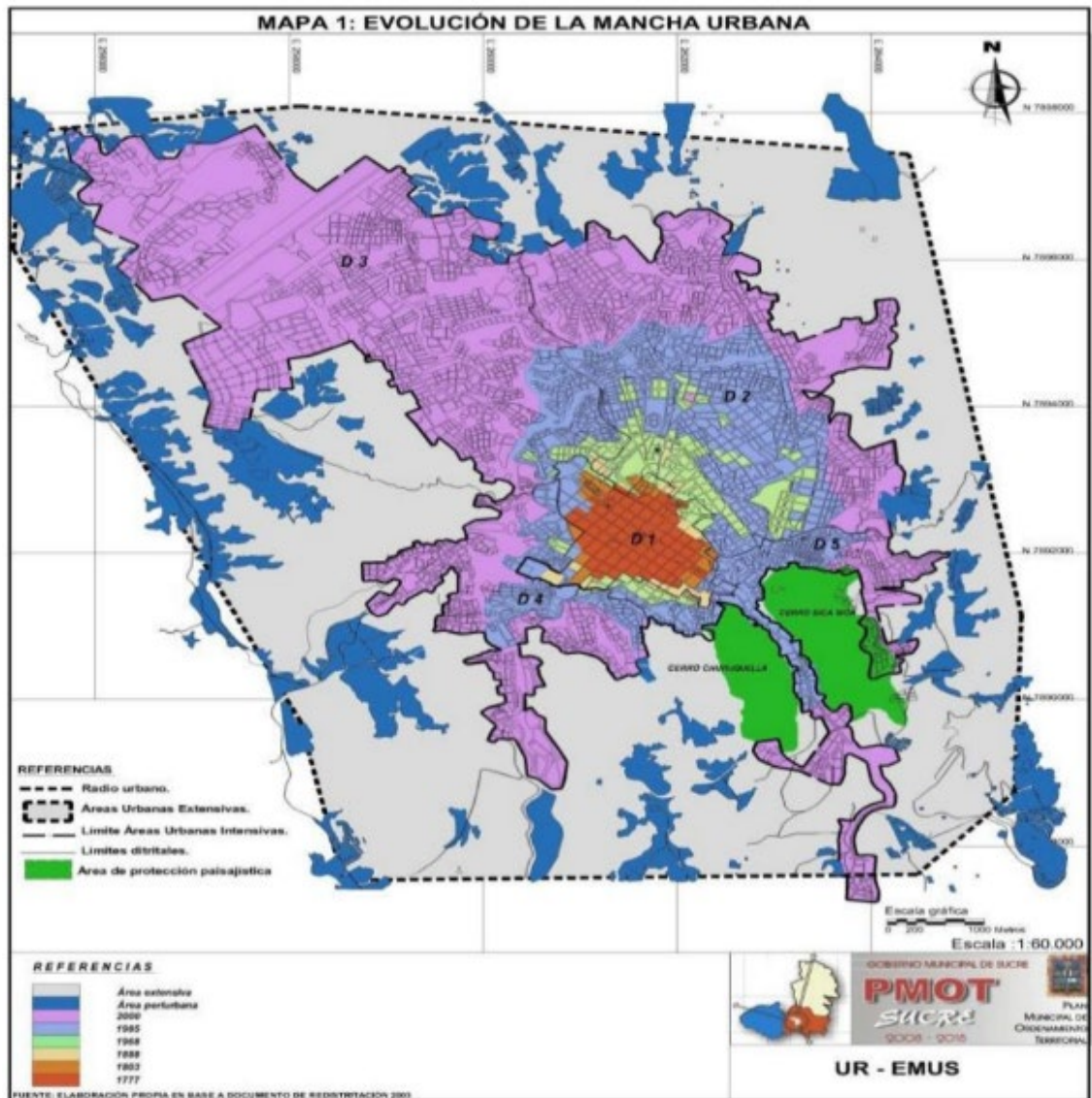
no destinados para vivienda y departamentos. Este porcentaje demuestra que las viviendas sin asesoramiento técnico - legal y los locales destinados a comercio y lucro son de preferencia para el propietario que piensa en la construcción en su espacio privado (Gobierno Autónomo Municipal de Sucre, 2016). El Distrito 5 del municipio presenta precisamente las características mencionadas anteriormente por lo que se pretende realizar el estudio dentro de estos límites.

La dirección de Medio Ambiente del G.A.M.S. ha planteado un plan de trabajo para el retiro de escombros en determinados distritos mas no cuentan con un plan de manejo integral de este tipo de residuos ya que hasta la fecha no se ha realizado un estudio de impacto ambiental en estos buzones.

3.1 Área de estudio

El Distrito 5, está situado al sureste del centro histórico, y comprende aquellos barrios situados alrededor y en medio de los cerros Sica Sica y Churuquilla. Sus límites se encuentran demarcados por Zona Huayrapata, Cárcel Pública, La Recoleta, El Guereo, Av. Jaime Mendoza, El Matadero, Barrio Japón, Cerro Sica Sica parte posterior, Rumi Rumi, Azari, Club de Caza y Pesca, Churuquilla, Barrio SENAC. (Gobierno Autónomo Municipal de Sucre, 2016).

Gráfico 7: Mapa de distritos de la ciudad de Sucre



Fuente: (Gobierno Autónomo Municipal de Sucre, 2016)

Gráfico 8: Distrito 5 de la ciudad de Sucre



Fuente: (Gobierno Autónomo Municipal de Sucre, 2016)

3.2 Superficie

Tiene una superficie correspondiente al Área Urbana Intensiva de 335.46 hectáreas que corresponde al 0.19% del total del municipio. Considerando el Área Extensiva y los

cerros Sica Sica y Churuquilla, la superficie suma 1,544.11 hectáreas, con un 0.90% del total de superficie del municipio. (Gobierno Autónomo Municipal de Sucre, 2016)

3.3 Procedimiento

3.3.1 Datos preliminares

De acuerdo a datos preliminares obtenidos mediante la Dirección de medio ambiente de la ciudad de Sucre, se sabe que:

Tabla 1: Registro de botaderos por distrito

	Distrito 2	Distrito 3	Distrito 4	Distrito 5
Posibles botaderos de escombros	30	32	22	36

Fuente: Secretaria de Medio Ambiente, Municipio de Sucre.

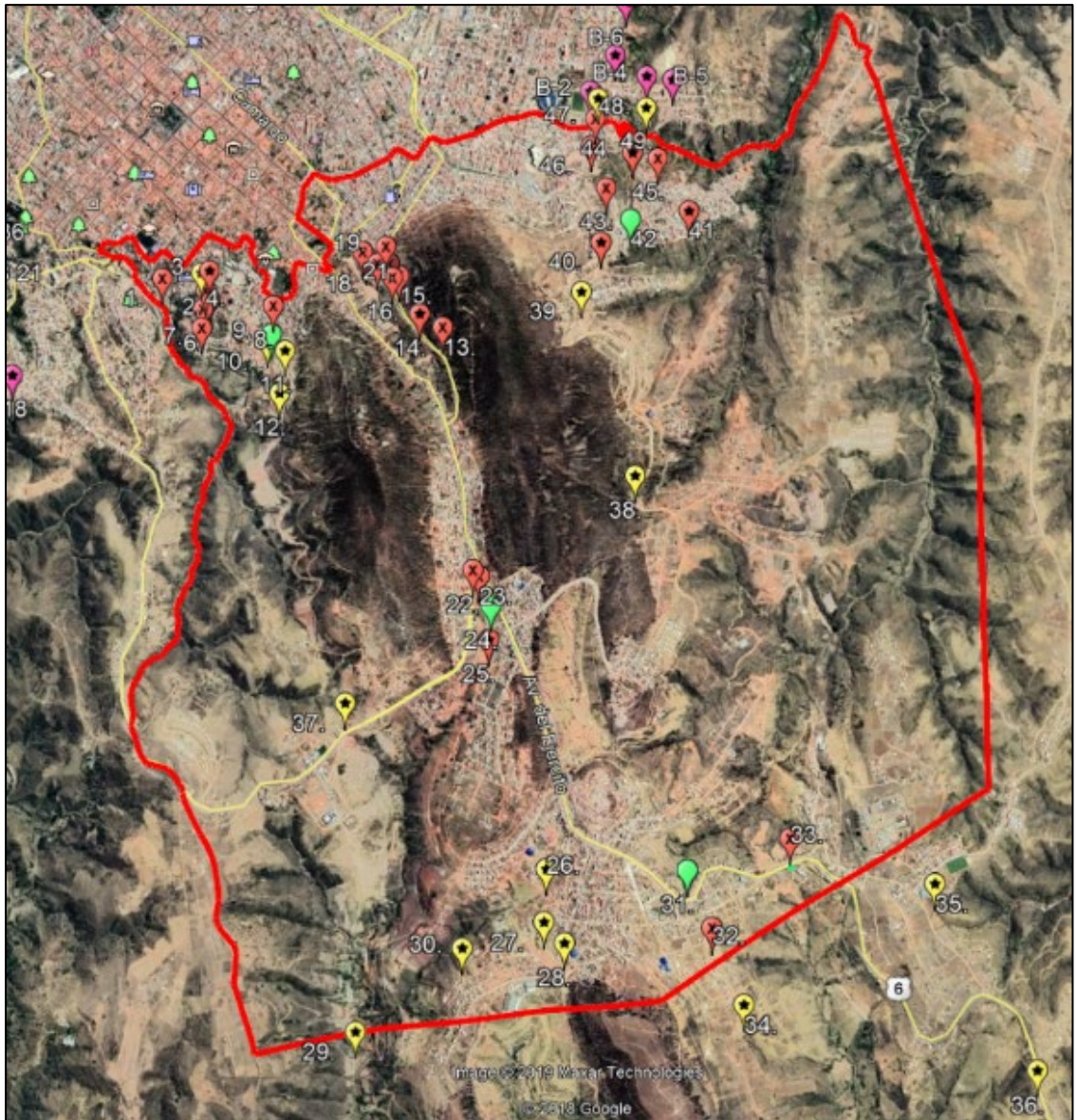
La información preliminar indica un mayor número de botaderos georreferenciados dentro del Distrito 5, por lo que será el distrito objeto de estudio.

3.3.2 Verificación de datos

Se verificó la cantidad de buzones de escombros existentes en el Distrito 5, para constatar la ubicación y puntualizar sus principales características.

Se visitó a cada uno de los puntos registrados en el informe de Dirección de Medio Ambiente, verificando sus coordenadas y su existencia.

Gráfico 9: Botaderos registrados en el Distrito 5



Fuente: (Dirección de Medio Ambiente, 2018)

Tabla 2: Botaderos registrados en el Distrito 5

	★ Botaderos nuevos registrados	★ Botaderos confirmados	✘ Botaderos no existentes
	Botaderos clandestinos, descripción		Coordenadas
1	✘	Botadero 1, no encontrado	19°03'25.7" S 65°15'34.4" O
2	★	"Botadero con contenido de escombros como ser restos de aceras y cañahueca (importante)"	19°03'24.6" S 65°15'27.1" O
3	★	Botadero 3 pequeño solo se encontró restos de cerámica	19°03'24.2" S 65°15'25.6" O
4	✘	Botadero 4, no encontrado	19°03'27.7" S 65°15'26.0" O
5	★	" Botadero 5 importante, de gran tamaño con contenido de ladrillo, bolsas de cemento, cañahueca y cerámica"	19°03'29.5" S 65°15'25.2" O
6	✘	Botadero 6, no encontrado	19°03'31.1" S 65°15'26.3" O
7	✘	Botadero 7, no existente	19°03'34.4" S 65°15'26.3" O
8	✘	Botadero 8, no existente	19°03'30.4" S 65°15'13.1" O
9	✘	Botadero 9, no existente solo letrero	19°03'35.3" S 65°15'13.1" O
10	★	"Botadero con contenido variado de escombros (importante)"	19°03'36.6" S 65°15'13.9" O
11	★	"Botadero con contenido variado de escombros (importante porque está cerca de una quebrada)"	19°03'38.1" S 65°15'10.5" O
12	★	Botadero pequeño, poco escombros	19°03'45.5" S 65°15'11.2" O
13	✘	Botadero 13, no existente	19°03'33.3" S 65°14'41.8" O
14	★	Botadero 14 mediano con contenido de escombros	19°03'31.0" S 65°14'46.1" O
15	✘	Botadero 15, no existente	19°03'24.4" S 65°14'50.3" O
16	✘	Botadero 16, no existente	19°03'24.7" S 65°14'51.5" O
17	✘	Botadero 17, no existente	19°03'22.3" S 65°14'52.1" O
18	✘	Botadero 18, no existente	19°03'22.2" S 65°14'54.5" O
19	✘	Botadero 19, no existente	19°03'19.3" S 65°14'53.1" O
20	✘	Botadero 20, no existente	19°03'21.2" S 65°14'56.5" O
21	✘	Botadero 21, no existente	19°03'20.2" S 65°14'57.4" O
22	✘	Botadero 22, no existente	19°04'14.9" S 65°14'34.3" O
23	✘	Botadero 23, no existente	19°04'15.9" S 65°14'33.1" O
24	★	Botadero 24, muy pequeño	19°04'20.9" S 65°14'30.8" O
25	★	Botadero 25 mediano con contenido de escombros cerca a quebrada	19°04'26.6" S 65°14'30.9" O
26	★	Botadero con contenido de tierra principalmente, hay alcantarillado, está activo	19°05'05.2" S 65°14'18.8" O
27	★	Botadero mediano, con restos de adobe	19°05'14.1" S 65°14'18.8" O
28	★	Botadero mediano, con basura variada	19°05'17.4" S 65°14'15.0" O
29	★	Botadero nuevo, pequeño y activo(fuera del distrito 5)	19°05'34.6" S 65°14'12.5" O
30	★	Botadero nuevo, pequeño y activo	19°05'19.2" S 65°14'33.2" O
31	★	Botadero 31, muy pequeño solo con restos de ladrillo por ser un punto de venta del mismo	19°05'04.3" S 65°13'53.6" O
32	✘	Botadero 32, no existente	19°05'13.8" S 65°13'48.8" O
33	✘	Botadero 33, no existente	19°04'58.4" S 65°13'35.2" O
34	★	Botadero mediano con yeso, ladrillo y piedra(fuera del distrito 5)	19°05'26.5" S 65°13'42.6" O
35	★	Botadero pequeño con algunos montículos de escombros(fuera del distrito 5)	19°05'04.9" S 65°13'09.2" O
36	★	Botadero con contenido variado de escombros, clandestino (fuera del distrito 5)	19°05'35.5" S 65°12'49.9" O
37	★	Botadero pequeño	19°04'38.5" S 65°14'56.1" O
38	★	Botadero mediano, con cantidad de restos de plastoforno que contamina el agua (charco)	19°03'57.6" S 65°14'05.9" O
39	★	Botadero mediano, con bolsas de tierra y escombros	19°03'25.8" S 65°14'17.0" O
40	★	"Botadero 40 de gran tamaño dos niveles (Importante)"	19°03'16.8" S 65°14'13.8" O
41	★	Botadero 41 mediano	19°03'10.1" S 65°13'57.9" O
42	★	Botadero 42, pequeño	19°03'12.4" S 65°14'08.6" O
43	✘	Botadero 43, no se encontró.	19°03'07.1" S 65°14'13.3" O
44	★	Botadero 44 pequeño, dato	19°03'00.2" S 65°14'08.7" O
45	✘	Botadero 45, no se encontró	19°03'01.1" S 65°14'04.0" O
46	✘	Botadero 46, no se encontró	19°02'59.4" S 65°14'16.4" O
47	✘	Botadero 47, no se encontró	19°02'54.2" S 65°14'15.8" O
48	★	Botadero grande y plano (Importante) (fuera del distrito 5)	19°02'50.5" S 65°14'15.5" O
49	★	Botadero cerca de quebrada buen tamaño(fuera del distrito 5)	19°02'51.6" S 65°14'06.5" O

Fuente: (Dirección de Medio Ambiente, 2018)

Al finalizar el recorrido se sistematizó la información y se descartó aquellos puntos no encontrados o buzones que contenían basura común y no así escombros, dando como resultado 24 botaderos encontrados en la inspección del Distrito 5, de los cuales 5 son de un tamaño notable y con gran variedad de materiales de construcción en su contenido.

Tabla 3: Botaderos de estudio del Distrito 5

Botaderos a considerar por su importancia		Coordenadas	
2.	★ Botadero con contenido variado de escombros (importante)	19°03'24.6" S	65°15'27.1" O
5.	★ Botadero 5 de gran importancia, de gran tamaño con contenido de ladrillo, bolsas de cemento y cerámica	19°03'29.5" S	65°15'25.2" O
10.	★ Botadero con contenido variado de escombros (importante)	19°03'36.6" S	65°15'13.9" O
11.	★ Botadero con contenido variado de escombros (importante porque está cerca de una quebrada)	19°03'38.1" S	65°15'10.5" O
40.	★ Botadero 40 de gran tamaño dos niveles (Importante)	19°03'16.8" S	65°14'13.8" O

Fuente: Elaboración propia, 2019.

3.3.3 Sistematización de datos

Todos los puntos registrados se encuentran sistematizados en el software Google Earth y a su vez se llenó el Formulario 1A (ANEXO A) para cada buzón en estudio. Mediante el levantamiento de puntos en campo y el programa de georreferenciación se obtuvo la superficie de cada buzón. Y el volumen con el Método de Curvas de Nivel (Franquet B. & Querol G., 2010). El cálculo se encuentra en el ANEXO A.

3.3.4 Caracterización de la muestra

Serán usados como base teórica los valores resultantes de un estudio de caracterización realizado en la ciudad de Cochabamba.

3.3.4.1 Caracterización de residuos de construcción

La siguiente caracterización basada en el Estudio de Caracterización y Propuestas de Revalorización de Residuos de Construcción y Demolición en la Ciudad de Cochabamba, fue aceptado el 20 de agosto de 2016 y elaborado por Rodrigo Vargas

Meneses y Marcos Luján Pérez. El mismo fue tomado como referencia debido a la vivienda tipo que utilizaron para los cálculos de generación de escombros el cual se asemeja al tipo de viviendas construidas en la ciudad de Sucre.

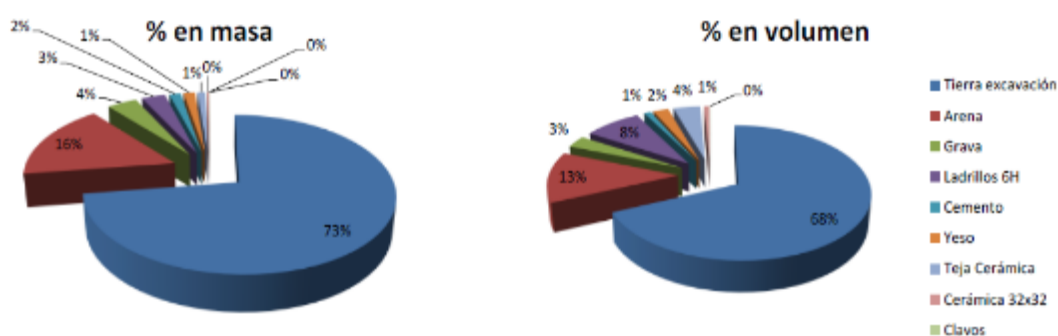
Tabla 4: Caracterización de desechos de construcción % en masa y % en volumen, en la ciudad de Cochabamba

Tabla 1: Caracterización de desechos de construcción % en masa y % en volumen, en la Ciudad de Cochabamba, 2016.

Materia Prima	Total Residuo kg	Composición (% Masa)	Total Residuo m ³	Composición (% Volumen)
Tierra excavación	30.360,00	72,71	13,80	68,35
Arena	6.818,57	16,33	2,53	12,53
Grava	1.571,60	3,76	0,60	2,97
Ladrillos 6H	1.243,90	2,98	1,67	8,27
Cemento	606,77	1,45	0,20	0,99
Yeso	604,51	1,45	0,45	2,23
Teja Cerámica	423,90	1,02	0,78	3,86
Cerámica 32x32	107,05	0,26	0,15	0,74
Clavos	16,70	0,04	0,01	0,05
Alambre	3,13	0,01	N.d.	N.d.
TOTAL	41.756,13	100,00	20,19	100,00

Fuente: (Vargas M. & Luján P., 2016)

Gráfico 10: Caracterización de desechos de construcción % en masa y % en volumen



Fuente: (Vargas M. & Luján P., 2016)

El análisis para los 5 botaderos considerados se encuentra en ANEXO A.

Capítulo IV

4 Propuesta

4.1 Introducción

La siguiente propuesta establece el deseo de incursionar un plan de manejo de escombros en la ciudad de Sucre para reducir impactos ambientales en los lugares de depósito, como también para controlar la creación de botaderos clandestinos.

En el mismo se mostrará los factores claves antes, durante y después de la elaboración de un plan de trabajo que regule el manejo y generación de escombros en base a la “Guía de manejo de escombros y otros residuos de la construcción de Costa Rica” el cual fue elaborado por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y de los Recursos Naturales (UICN).

Cada vez toma más fuerza la idea de que es posible desarrollar actividades económicas dentro del concepto de sostenibilidad. Lo que conlleva la necesidad de “un desarrollo que satisfaga las necesidades del presente sin poner en peligro la capacidad de las generaciones futuras para atender sus propias necesidades”. Para que sigamos construyendo el camino que nos permita alcanzar esta meta es necesario que el ser humano tenga una visión en la que el uso sostenible de los recursos naturales sea parte fundamental del desarrollo económico y social de los pueblos. Será indispensable en esta tarea una interacción adecuada entre la conservación del ambiente, la aplicación de tecnologías limpias, el cumplimiento de la normativa existente y la generación de ingresos distribuidos solidariamente. (UICN; Holcim, 2011)

4.2 Marco legal

La Ley N° 1333 del Medio Ambiente del 27 de abril, 1992 se utilizará como base para impulsar el plan de trabajo, la cual concuerda con la presente investigación.

4.3 Planteamiento de objetivos

4.3.1 Objetivo general

Desarrollar los factores clave en un plan de trabajo para el manejo y generación de escombros en el distrito 5 de la ciudad de Sucre.

4.3.2 Objetivos específicos

- Identificar a los actores involucrados para la elaboración y ejecución del plan de trabajo.

- Planificar las acciones iniciales para la elaboración del plan de trabajo.
- Establecer las principales acciones en el plan de trabajo
- Definir lineamientos básicos para el manejo de depósito final de escombros

4.3.3 Desarrollo

4.3.3.1 Actores involucrados

Los actores involucrados en la siguiente propuesta son:

Tabla 6: Actores involucrados

Actores	Poder	¿Qué papel juegan en la problemática?	Necesidad	Expectativa
G.A.M.S Gobierno Autónomo Municipal de Sucre (- Dirección de Medio Ambiente - Programa de Residuos Sólidos)	Alto	Autoridad municipal encargada de elaborar reglamentos específicos para el manejo de residuos especiales como escombros de construcción.	Establecer políticas eficientes de gestión de residuos sólidos.	Lograr trabajar conjuntamente con los sectores involucrados del rubro de la construcción para definir las políticas de cuidado del medio ambiente.
Sub alcaldía del Distrito 5	Alto	Encargado de velar por los intereses de los ciudadanos que habitan en el Distrito 5, en coordinación con las autoridades municipales.	Trabajar conjuntamente y de manera más cercana con el sector involucrado.	Desarrollar una gestión de escombros de la construcción exitosa con el gobierno municipal de Sucre.
Colegio de arquitectos, Ingenieros Civiles, Constructores Civiles y Universidades	Alto	Instituciones que pueden colaborar en la capacitación de los profesionales acerca de edificación sostenible y manejo de residuos de construcción.	Cumplir con el desarrollo de las actividades del rubro con responsabilidad social y ambiental.	Contribuir al desarrollo del sector de la construcción mediante la capacitación enfocada a la responsabilidad ambiental para el fortalecimiento continuo del profesional.
Asociación de Transporte Pesado en Volquetas de Chuquisaca	Medio	Encargados del transporte, de escombros y residuos de construcción, a los botaderos en el municipio	Seguridad jurídica y libertad para ejercer sus actividades.	Desechar los escombros en botaderos no clandestinos.
Generadores de residuos de construcción de actividades, obras y proyectos AOP.	Medio	Población en general del municipio de Sucre que puede tener a su cargo obras en construcción y generen este tipo de residuos.	Contar con un ambiente libre de contaminación.	Que cada vecino sea responsable con la disposición final de sus desechos de construcción.

Fuente: Elaboración propia

4.3.3.2 Acciones iniciales

Considerando que el municipio no cuenta con una guía de manejo de escombros y de acuerdo al análisis de impactos ambientales realizado, se debe tomar en cuenta los siguientes puntos clave para iniciar con un proyecto de solución a la falta de manejo de este tipo de residuos:

Tabla 7: Acciones iniciales

Actores responsables	Acciones iniciales	Actividades
<ul style="list-style-type: none"> - G.A.M.S Gobierno Autónomo Municipal de Sucre (- Dirección de Medio Ambiente - Programa de Residuos Sólidos) - Colegio de arquitectos, Ingenieros Civiles, Constructores Civiles y Universidades 	Transferir experiencias de nivel internacional sobre edificación sostenible, normas y certificaciones respectivas, así como sobre tecnologías de reciclaje y disposición final.	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar reuniones con los representantes de ambas instituciones para plantear un plan de trabajo adecuado para el Municipio de Sucre - Elaborar una normativa actual mejorada, que fomente el reuso y el reciclaje de distintas fracciones de residuos de la construcción y escombros. - Implementación de sistemas de incentivos y normas certificables sobre proyectos que incorporan conceptos de reducción, reciclaje y edificación sostenible.
<ul style="list-style-type: none"> - Colegio de arquitectos, Ingenieros Civiles, Constructores Civiles y Universidades 	Incluir los conceptos de edificación sostenible en las carreras universitarias de arquitectura, diseño e ingeniería y colegios profesionales.	<ul style="list-style-type: none"> - Capacitación brindada y guía divulgada sobre la reducción y el reciclaje de estos residuos; además, divulgación de casos exitosos. - Divulgar información sobre edificación sostenible y green building, mediante seminarios y capacitación para las universidades.
<ul style="list-style-type: none"> - G.A.M.S Gobierno Autónomo Municipal de Sucre (- Dirección de Medio Ambiente - Programa de Residuos Sólidos) 	Sensibilizar a los constructores, arquitectos y desarrolladores de proyectos acerca de los impactos ambientales, materiales peligrosos, conceptos de separación en la fuente, reducción y reciclaje.	<ul style="list-style-type: none"> - Difundir el plan de trabajo elaborado mediante campañas publicitarias, talleres por barrios y por colegios de profesionales.

Fuente: Información basada en: (Programa CYMA, 2008).

4.3.3.3 Acciones principales

- **Permisos de construcción:** se debe regular los permisos de construcción exigiendo mayor responsabilidad ambiental con la disposición final de escombros.

Tabla 8: Requisitos para permisos de construcción

Responsable	Acciones	Requisitos
G.A.M.S Gobierno Autónomo Municipal de Sucre Sub alcaldía del Distrito 5 Asociación de Transporte Pesado en Volquetas de Chuquisaca	Los permisos de construcción para realizar limpieza de terreno, excavaciones, rellenos o demoliciones, deben establecer un plan de manejo de materiales o escombros.	Se debe tomar en cuenta las características de: <ul style="list-style-type: none"> - El material que se va a remover o desplazar y las características del material que se va a remover o desplazar. - La maquinaria y equipo por utilizar, con su respectivo responsable o encargado. - El Destino del material o escombros por remover. Todo sitio utilizado para la disposición final de los residuos o escombros debe presentarse con copia del permiso respectivo extendido por la institución competente - Descripción de las medidas de mitigación y control del polvo, gases u otros residuos, para su transporte o desplazamiento.

Fuente: Información basada en: (Municipalidad de Desamparados, 2019)

- **Acciones en obra:** Es trascendental que los responsables tomen en cuenta algunas consideraciones básicas que ayuden a la producción de un mínimo de escombros en una obra de construcción.

Tabla 9: Acciones en obra

Responsable	Acciones	De qué manera?
Colegio de arquitectos, Ingenieros Civiles, Constructores Civiles y Universidades Generadores de residuos de construcción de actividades, obras y proyectos AOP.	Generar el mínimo posible de escombros	<ul style="list-style-type: none"> - Disponer de los equipos y herramientas adecuadas para cada trabajo o actividad, pues esto disminuye la producción de residuos. - Utilizar material normalizado y en las dimensiones ajustadas a las líneas arquitectónicas, ya que se reduce la producción de retazos. - Organizar adecuadamente los sitios de trabajo en relación con sus condiciones físicas: acceso, iluminación y ventilación, para de esta forma evitar accidentes e impedir la generación de desperdicios. - Ubicar los materiales al alcance del trabajador, para mejorar el rendimiento de la labor y disminuir pérdidas de material por accidente o error. - Organizar el suministro de materiales, preferiblemente de forma mecanizada, para abastecer eficientemente todos los puestos de trabajo, mediante caminos expeditos y ventilados que eviten pérdidas de material y producción de desperdicios. - Dotar a los trabajadores de elementos adecuados para el manejo de los materiales, con el fin de que no se produzcan pérdidas en su manipulación. - Descargar de forma ordenada y apilar los materiales y elementos correctamente. - Coordinar los suministros y transportes con el ritmo de ejecución de la obra. No mantener niveles de "stock" muy altos en la obra, ya que con el tiempo producirán material inservible o desechable.

Fuente: Información basada en: (Ministerio del Medio Ambiente, 1995).

- **Aprovechamiento de residuos valorizables:** Las posibilidades de valorización y aprovechamiento por reutilización, reciclaje o co-procesamiento de los residuos de construcción y demolición dependen de los mercados de materiales individuales de los residuos, y de la habilidad para procesar los que no han sido seleccionados o para separar cada material. Con un trabajo en conjunto entre los vendedores, constructores y reguladores de la actividad de la construcción se podría activar un mercado en la ciudad de Sucre para este tipo de materiales.

El reciclaje de los escombros urbanos puede representar ventajas socioeconómicas si va acompañado por una serie de medidas como la reducción o eliminación de descargas ilegales (la limpieza de botaderos y de las quebradas obstruidas puede llegar a tener altos costos).

Existen ventajas importantes de carácter ecológico, puesto que los escombros reciclados sustituyen a los agregados tradicionales provenientes de reservas naturales que muchas veces son devastadas en la actividad de extracción. (UICN; Holcim, 2011)

- **Disposición final de escombros:** Los lugares de disposición final de escombros deben ser regulados y con un seguimiento constante por el ente ambiental puesto que estos buzones autorizados deberán ser lugares destinados a la eliminación de los restos de demolición no aprovechables y los escombros (solo materiales inertes).

Se debe localizarlas principalmente en áreas cuyo paisaje se encuentra degradado, tales como minas y canteras abandonadas. Se debe considerar siempre que, por los volúmenes que se van a disponer, se requieren áreas extensas, de preferencia en depresiones naturales fuera de cursos de agua o quebradas.

4.3.3.4 Lineamientos básicos para el manejo de escombreras

Los siguientes son algunos lineamientos básicos de diseño, ejecución y manejo ambiental de escombreras que deben ser tomados en cuenta a la hora de escoger el lugar que se utilice con este fin:

Tabla 10: Lineamientos básicos

Responsable	Acciones	Lineamientos básicos
<p>G.A.M.S Gobierno Autónomo Municipal de Sucre (- Dirección de Medio Ambiente - Programa de Residuos Sólidos)</p> <p>Sub alcaldía del Distrito 5</p>	<p>Ubicación de botaderos autorizados para escombros en el Municipio de Sucre, Distrito 5.</p>	<p>Se debe tomar en cuenta las características de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se deben definir las medidas de mitigación y manejo para disminuir el impacto paisajístico, de ruido y calidad del aire. Se debe considerar el uso de barreras visuales. - Para establecer los sitios de las escombreras, se requiere tener en cuenta la zonificación ambiental, evitar las áreas más sensibles, que el sitio proyectado permita la disposición de los escombros de una manera económica, y que se puedan prevenir y minimizar los efectos del impacto ambiental. - Se deben determinar las obras de drenaje que sean requeridas tanto en el interior de la escombrera como en su perímetro, para garantizar la adecuada circulación del agua. - No se acepta descargar materiales o elementos mezclados con otros residuos como basura, residuos líquidos, tóxicos, peligrosos, hidrocarburos o material que estuviera en contacto con ellos - Las salidas de vagonetas del sitio de las obras y del sitio de disposición final, así como las calles aledañas, deben rotularse con "SALIDA DE EQUIPO PESADO" y se debe procurar establecer un horario para la disposición de estos residuos. - Las escombreras de estériles requieren revisiones periódicas, con el fin de detectar fallas en la formación y procurar su relleno; conforme se vaya terminando la escombrera, se debe exponer la menor área posible a la dirección predominante del viento. - Condiciones geotécnicas (estabilidad, características de los suelos, nivel freático, posibilidad de confinamiento, fallas y cortes, entre otros). - Geomorfología, ya que es importante conocer el estado original de las formas (valles, colinas, terrazas y pendientes), a fin de evaluar los efectos que se puedan producir en su modificación. -

Fuente: Información basada en: (UICN; Holcim, 2011)

Gráfico 11: Tránsito de equipo pesado, botadero Barrio Japón Distrito 5

Fuente: Elaboración propia

4.4 Presupuesto

A continuación, detallamos el presupuesto necesario para la elaboración del plan de trabajo para la regulación del manejo y generación de escombros.

4.4.1 Presupuesto de recursos humanos

Tabla 11 Presupuesto de recursos humanos

Recursos humanos	Nº de personas	Sueldo mensual	Total (Bs)
Representante del G.A.M.S. (especialista)	1	9000	9000
Representante del G.A.M.S. Dirección de medio ambiente	2	3500	7000
Representante del G.A.M.S. Sub alcaldía del distrito 5	2	3500	7000
Representante del colegio de Arquitectos, ingenieros y constructores civiles	3	3000	9000
Total (2 meses)			64000

Fuente: Elaboración propia

4.4.2 Presupuesto de logística, materiales y suministros

Se estima el costo en cuanto al material necesario para un grupo máximo de 8 personas, quienes trabajarán en la elaboración de este plan de trabajo durante 2 meses, con reuniones dos veces al mes.

Tabla 12 Presupuesto de logística, materiales y suministros

Ítem	Cantidad	Unidad	Precio Unitario	Total (Bs)
Materiales de escritorio				
Libretas	8	pieza	30	240
Pliego de papel sabana	1	paquete	100	100
Bolígrafos	8	pieza	7	56
Marcadores	8	pieza	5	40
Equipo audiovisual				
Computadora portátil	1	pieza	3500	3500
Data display	1	pieza	3500	3500
Refrigerios				
Alimentos y bebidas durante las reuniones de trabajo	32	combo	12	384
Total				8396

Fuente: Elaboración propia

4.4.3 Presupuesto total

El presupuesto total para el proceso de elaboración del plan de trabajo es de 72.396,00 Bs. durante 2 meses.

Capítulo IV

5 Conclusiones y recomendaciones

5.1 Conclusiones

- En el recorrido realizado dentro del distrito 5 se visitaron un total de 49 puntos, de los cuales el Gobierno Autónomo Municipal de Sucre solo tenía registrados 36. Del total de puntos, 22 no existen y no fueron encontrados, 16 son botaderos pequeños o con contenido variado y 6 se encuentran pasando el límite del distrito por lo que se concluyó con 5 buzones de estudio.
- Entre los escombros se encontraron materiales contaminantes como ser: latas de pintura y barnices, bolsas plásticas (cemento blanco, cemento cola, clavos), restos de poliestireno, neumáticos, baldes plásticos de pintura, restos de tubería PVC, envolturas plásticas de griferías y accesorios, restos de concreto y bolsas arpilleras plásticas
- La matriz de impactos ambientales muestra una influencia negativa en el medio principalmente en los factores: suelo, agua y ecología. Esto se debe a la presencia de materiales tóxicos, además del riesgo y daño paisajístico que estos buzones representan.

5.2 Recomendaciones

Puesto que este tipo de residuos demostraron causar impactos negativos en el medio, se recomienda lo siguiente:

- Es importante familiarizar al rubro de la construcción con conceptos de sostenibilidad y Green building, para de esta manera sensibilizar a los constructores, arquitectos y desarrolladores de proyectos acerca de los impactos ambientales que la actividad de la construcción genera en sus diferentes etapas de desarrollo. Una manera es incluir estos conceptos desde las carreras universitarias y colegio de profesionales.
- Algunos países de Latinoamérica y Europa ya vienen practicando el buen manejo de residuos de construcción desde ya varios años atrás, por lo que es posible encontrar una guía y experiencias a nivel internacional sobre edificación sostenible, normas y certificaciones respectivas, así también sobre tecnologías de reciclaje y disposición final.
- Por otro lado, se recomienda al Gobierno municipal incentivar estos buenos hábitos y por el contrario también sancionarlos con el uso adecuado de normativas y leyes.

- Es necesario hacer un seguimiento a los buzones ya establecidos para realizar un estudio más profundo de los impactos generados por este tipo de residuos y de esta manera poder plantear medidas de mitigación.
- Es preciso elaborar una guía o manual de manejo de escombros y otros residuos de la construcción para poder llevar a cabo un mejor uso de los recursos naturales y una disposición final de residuos responsable.

Bibliografía

- Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos. (2 de Diciembre de 2016). *EPA.gov*. Obtenido de <https://espanol.epa.gov/espanol/contaminacion-por-nutrientes>
- Agencia para la Protección del Medio Ambiente de los Estados Unidos. (1999). *Emisiones de Tóxicos en el Aire*. Washington: Research Triangle Park.
- Agencia Química Europea. (18 de Agosto de 2017). *Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes*. Obtenido de <http://www.prtr-es.es/NOx-oxidos-de-nitrogeno,15595,11,2007.html>
- Aguilar J, M. (2010). *ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE MANEJO DE ESCOMBROS GENERADOS POR LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE EDIFICACIONES EN LA CIUDAD DE BOGOTA*. BUCARAMANGA: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER.
- Aire Libre. (22 de Marzo de 2017). *Aire Libre.cl*. Obtenido de <http://airelibre.cl/que-son-los-coliformes-fecales/>
- Algarra, M. (12 de Noviembre de 2015). *La Información, Sociedad*. Obtenido de https://www.lainformacion.com/asuntos-sociales/que-es-el-dioxido-de-nitrogeno-y-por-que-afecta-tanto-a-la-salud-y-el-medio-ambiente_5dpjtep8mp5cpsedep2aj1/
- Almeida, P. (16 de Agosto de 2015). *Observatorio Economico Social UNR*. Obtenido de <https://observatorio.unr.edu.ar/ingresos-publicos/>
- arvensisagro. (25 de abril de 2014). *arvensis*. Obtenido de <http://www.arvensis.com/blog/el-suelo-salinidad-y-alcalinidad/>
- Asociación Española para la Calidad . (15 de Octubre de 2019). *AEC*. Obtenido de <https://www.aec.es/web/guest/centro-conocimiento/contaminacion-odorifera>
- Aula Facil. (5 de Diciembre de 2015). *AulaFacil*. Obtenido de <https://www.aulafacil.com/cursos/medio-ambiente/gestion-de-residuos/residuos-especiales-l19810>
- Babor, J., & Ibarz, J. (1974). *Química General Moderna* . Barcelona, España: Marín.
- Barti D., R. (19 de julio de 2006). *Dialnet*. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2117535>

- Bembibre, C. (5 de Octubre de 2010). *Definición ABC*. Obtenido de <https://www.definicionabc.com/geografia/acuifero.php>
- Berdasco M., L. (22 de Diciembre de 2019). *certicalia*. Obtenido de <https://www.certicalia.com/blog/georreferenciacion-que-es-y-para-que-se-utiliza>
- Bermúdez, M. (2010). *CONTAMINACION*. México: CETD SA.
- Canazas Ch., E., & Pumachapi S., A. (2012). *ESCENARIOS DE CONTAMINACIÓN CAUSADOS POR BOTADEROS DE RESIDUOS SOLIDOS EN LA CUENCA DE POMACANCHI, ACOMAYO-CUSCO*. Cusco: Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco.
- Cardona, A. (6 de junio de 2018). *Ecología Verde*. Obtenido de <https://www.ecologiaverde.com/la-importancia-de-los-espacios-verdes-en-las-ciudades-272.html>
- CELEC EP . (2010). *Manejo, Prevención y Control de derrames de Aceites Químicos y Combustibles*. Cuenca, Ecuador: CELEC EP.
- Chacon M., N. (2012). *Replanteo y calculo de volúmenes*. Quito: Academia. Obtenido de https://www.academia.edu/16275688/UNIDAD_3_Replanteo_y_c%C3%A1lculo_de_vol%C3%BAmenes
- Comisión Ambiental de la Megalópolis. (24 de Diciembre de 2018). *Gobierno de México*. Obtenido de <https://www.gob.mx/comisionambiental/es/articulos/particulas-suspendidas-caracteristicas-y-principales-fuentes?idiom=es>
- Crespo G., C. (6 de Noviembre de 2018). *National Geographic*. Obtenido de <https://www.nationalgeographic.es/animales/2018/11/las-especies-de-agua-dulce-disminuyen-un-83-desde-1970-la-mayor-extincion-de>
- Diario ABC . (13 de noviembre de 2018). *ABC REPORTAJES*. Obtenido de https://www.abc.es/motor/reportajes/abci-y-emiten-coches-combustion-201811131413_noticia.html
- Dirección de Medio Ambiente. (2018). *IDENTIFICACIÓN, CONTROL Y RETIRO DE ESCOMBROS EN LOS DISTRITOS 6, 7 y 8 DEL MUNICIPIO DE SUCRE*. Sucre: Gobierno Autónomo Municipal de Sucre.
- Erlandson, D. A., Harris, E. L., Skipper, B. L., & Allen, S. D. (1993). *Haciendo investigación naturalista: una guía de métodos*. California: Sage Publications.

- Espinosa G., L. (2004). *Cambios del modo y estilo de vida*. La Habana: SciELO.
- esri. (24 de Junio de 2019). *ArcGIS Resources*. Obtenido de <https://resources.arcgis.com/es/help/getting-started/articles/026n0000000s000000.htm>
- Estelí. (2008). *Organización Comunitaria*. Nicaragua: FAO.
- estrucplan Consultora . (30 de enero de 2015). *estrucplan*. Obtenido de <https://estrucplan.com.ar/transporte-y-dispersion-de-contaminantes-en-el-aire-ambiental/>
- Fernandez M., A. (21 de Julio de 2010). *AGUA.org.mx*. Obtenido de <https://agua.org.mx/contaminacion-termica/>
- Fondo para la Comunicación y la Educación Ambiental A.C. (5 de Agosto de 2019). *AGUA.org.mx*. Obtenido de <https://agua.org.mx/contaminacion-del-agua/>
- Franquet B., J. M., & Querol G., A. (2010). *Nivelacion de Terrenos por Regresión Tridimensional*. España: UNED-Tortosa.
- Fundación EROSKI. (2009). La contaminación ahoga la agricultura sostenible. *Consumer*, 1-2.
- Garmendia S., L. (2009). *Sistema de Evaluacion de Impacto Ambiental*. Madrid: isia.
- Gobierno Autónomo Municipal de Sucre. (2016). *Plan Territorial de Desarrollo Integral*. Sucre.
- Gobierno Autonomo Municipal de Sucre. (12 de julio de 2019). *Gobierno Autonomo Municipal de Sucre*. Obtenido de file:///C:/Users/Gaby/Desktop/grstion%20ambiental/monografia/Para%20evitar%20botaderos%20clandestinos_%20ALCALD%C3%8DA%20IDENTIFICA%20DOCE%20ZONAS%20DONDE%20SE%20PODR%C3%81%20DEPOSITAR%20ESCOMBROS.html
- Gobierno Vasco. (2004). *Monografía sobre residuos de construcción y demolición*. Madrid: IHOBE.
- Gobierno Vasco, Departamento de Medio Ambiente, Planificacion Territorial y Vivienda. (25 de Agosto de 2017). *euskadi.eus*. Obtenido de <https://www.euskadi.eus/informacion/degradacion-del-suelo/web01-a2inglur/es/>

- GRUNDFOS. (21 de Noviembre de 2010). *GRUNDFOS Colombia*. Obtenido de <https://co.grundfos.com/service-support/encyclopedia-search/suspended-solids.html>
- Gutierrez A., J. L., & Sanchez A., L. A. (2009). *Impacto ambiental*. Chimbote: ULADECH.
- Instituto para la salud geoambiental. (15 de Dic de 2016). *Instituto para la salud geoambiental*. Obtenido de <https://www.saludgeoambiental.org/dioxido-azufre-so2>
- Juste, I. (10 de Octubre de 2019). *Ecología verde*. Obtenido de <https://www.ecologiaverde.com/contaminacion-visual-causas-consecuencias-y-soluciones-32.html>
- Kawulich, B. (Mayo de 2005). *FORUM: QUALITATIVE SOCIAL RESEARCH*. Obtenido de <http://www.paginaspersonales.unam.mx/app/webroot/files/981/Observacion.pdf>
- kioscoverde. (21 de noviembre de 2016). *kioscoverde.bo*. Obtenido de <https://www.kioscoverde.bo/wp-content/uploads/2016/11/Gestion-de-residuos-solidos-y-especiales-3.pdf>
- LENNTECH. (18 de Noviembre de 2018). *LENNTECH* . Obtenido de <https://www.lenntech.es/calculadoras/tds/tdsyconductividad-electrica.htm>
- Lopez F., R. (2002). *Degradacion del Suelo. Causas, Procesos, Evaluación e Investigación*. Merida, Venezuela: CIDIAT.
- Marshall, C., & Rossman, G. (1989). *Diseño de la Investigación Cualitativa*. California: Newbury park.
- Martí F., R. (20 de Septiembre de 2016). *Instituto Tomás Pascual Sanz*. Obtenido de <https://www.institutotomaspascualsanz.com/luchar-la-contaminacion-mejorar-nuestra-salud/>
- Mayo Clinic. (16 de Octubre de 2019). *Mayo Clinic*. Obtenido de <https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/carbon-monoxide/symptoms-causes/syc-20370642>
- Meseguer, J. L., Más, D., Gil, J., Hernandez, J., & Guilabert, P. (26 de 10 de 2009). *STUDYLIB*. Obtenido de <https://studylib.es/doc/7034997/definici%C3%B3n--principios-e-historia-de-la-educaci%C3%B3n-ambiental>

- Ministerio de Medio Ambiente. (1992). *Reglamentación de la Ley N° 1333 del Medio Ambiente*. La Paz.
- Ministerio de Medio Ambiente. (1995). *Guía Técnica para el Manejo de Escombros en las Obras de Construcción*. Santafé de Bogotá, Colombia.: Ministerio de Medio Ambiente.
- Ministerio de vivienda, ordenamiento territorial y medio ambiente. (18 de Agosto de 2018). *Ministerio de vivienda, ordenamiento territorial y medio ambiente; Observatorio Ambiental Nacional*. Obtenido de https://www.dinama.gub.uy/indicadores_ambientales/ficha/oan-demanda-bioquimica-de-oxigeno/
- Municipalidad de Desamparados. (22 de noviembre de 2019). *Municipalidad de Desamparados*. Obtenido de <https://www.desamparados.go.cr/es/tramites/empresas>
- Observatorio de Salud y Medio Ambiente de Andalucía. (2017). *Ruido y Salud*. Andalucía : Junta de Andalucía.
- Organización Mundial de la Salud. (4 de abril de 2019). *Organización Mundial de la Salud*. Obtenido de https://www.who.int/water_sanitation_health/resources/envmanagement/es/
- Peña, E. (2007). *Oxígeno Disuelto*. Guayaquil: Escuela Superior Politécnica del Litoral.
- Pineda, J. (2 de Noviembre de 2018). *encolombia*. Obtenido de <https://encolombia.com/medio-ambiente/interes-a/contaminacion-de-la-biodiversidad/>
- Programa CYMA. (2008). *Plan de Residuos Sólidos: Plan de Acción*. Costa Rica. Costa Rica: CYMA.
- Rodriguez E., N., McLaughlin, M., & Pennock, D. (2019). *La Contaminación del Suelo: Una Realidad Oculta*. Roma: FAO.
- Rodriguez M., J. P. (2018). *Estimación de generación y composición de residuos de construcción en la ciudad de Villavicencio*. Villavicencio: USTST.
- Rojas M., J. S. (2017). *EVALUACIÓN CUALITATIVA DEL IMPACTO AMBIENTAL Y DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LOS BOTADEROS VECINALES TEMPORALES DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA CIUDAD DE PUNO*. Puno, Perú: Universidad Nacional del Altiplano.

- Sánchez G., J. (10 de Noviembre de 2019). *Economipedia*. Obtenido de <https://economipedia.com/definiciones/renta-pib-per-capita.html>
- Sastré, L. (8 de junio de 2017). *publimetro*. Obtenido de <https://www.publimetro.com.mx/mx/noticias/2016/05/05/aves-otras-victimas-contingencia-ambiental.html>
- Serrano, M. (2004). *Determinación de acidez y alcalinidad en agua*. Hidalgo, Mexico: Universidad San Nicolas de Hidalgo.
- Sheridan, C. (27 de Junio de 2018). *Gulf Coast Enviromental Systems*. Obtenido de <http://gcesystems.mx/oxidos-de-azufre/>
- Subsecretaría de Recursos Naturales. (21 de Octubre de 2017). *Sistema Integral de Información Ambiental del Estado de Coahuila*. Obtenido de <https://www.sema.gob.mx/SRN-SIIAECC-USO-CAMBIO.php>
- TRACE Servicios Urbanos. (9 de Enero de 2020). *Linea Verde Ceuta*. Obtenido de <http://www.lineaverdeceutatrace.com/lv/consejos-ambientales/contaminantes/Que-es-la-contaminacion-ambiental.asp>
- UICN; Holcim. (2011). *Guia de manejo de escombros y otros residuos de la construcción*. San Jose, Costa Rica: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y de los Recursos Naturales .
- Universidad de Barcelona. (15 de junio de 2019). *Psicología Ambiental*. Obtenido de http://www.ub.edu/psicologia_ambiental/unidad-4-tema-9-3-1
- Universidad de California. (1998). El monóxido de carbono. ¿Qué es y de dónde proviene? *La Seguridad Agrícola*, 2-5.
- Universidad del Valle Bolivia. (2018). Hormigon reciclado: Una alternativa tecnologica para la vivienda ecologica. *Journal Boliviano de Ciencias*, 5-15.
- Universidad Politécnica de Madrid. (17 de Julio de 2019). *iagua*. Obtenido de <https://www.iagua.es/noticias/universidad-politecnica-madrid/como-afectan-presas-variabilidad-caudal-rios-espanoles-y>
- Vargas M., R., & Luján P., M. (2016). *Estudio de Caracterización y Propuestas de Revalorización de Residuos de Construcción y Demolición en la Ciudad de Cochabamba*. Cochabamba: Universidad Catolica Boliviana.

Viceministerio de Gestión Ambiental del Perú. (2010). *Guía de Evaluación de Riesgos Ambientales*. Lima- Perú: Ministerio del Ambiente Perú.

Yucra, L. (22 de Enero de 2012). *ETICA*. Obtenido de <http://eticadued1.blogspot.com/2012/01/propiedad-propiedad-publica-y-propiedad.html>

ANEXOS

Anexo A: Estudio de buzones del Distrito 5 de Sucre

Formulario 1A				
Dirección de buzón (2)	Ciudad	Sucre	Distrito	5
	Barrio	Urbanización Virgen de Urkupiña		
	Calle	Serrano		
Coordenadas	19°03'24.6" S		65°15'27.1" O	
Fotografías del buzón en estudio				
				

Tabla 1. Puntos de referencia del Buzón:			
Punto	Latitud	Longitud	Altitud
A	19°03'24.6" S	65°15'26.3" O	2834
B	19°03'24.8" S	65°15'27.0" O	2831
C	19°03'24.6" S	65°15'26.5" O	2834
D	19°03'24.20" S	65°15'25.8" O	2836
E	19°03'23.9" S	65°15'25.7" O	2836

4. Área del buzón: (m2)	2642
5. Observaciones:	
<p>Es de fácil acceso para las volquetas que descargan escombros en el lugar.</p> <p>En la parte más baja se encuentra un sistema de alcantarillado o poteo</p> <p>En el lugar además de escombros se encuentra bolsas plásticas de materiales de construcción, algunas llantas y basura común.</p>	

6. Volumen de Buzón: (m3)	14988.22
---------------------------	----------

7. Caracterización del Buzón		
Tipo de material	(%) Volumen	(m3) Volumen
tierra excavación	68.35	10244.45
arena	12.53	1878.02
grava	2.97	445.15
ladrillos	8.27	1239.53
cemento	0.99	148.38
yeso	2.23	334.24
teja cerámica	3.86	578.55
piso cerámico	0.74	110.91
clavos	0.05	7.49

Formulario 1A

Dirección de buzón (5)	Ciudad	Sucre	Distrito	5
	Barrio	Urbanización Virgen de Urkupiña		
	Calle	Serrano		
Coordenadas	19°03'29.51" S		65°15'25.21" O	
Fotografías del buzón en estudio				



Tabla 1. Puntos de referencia del Buzón:			
Punto	Latitud	Longitud	Altitud
PU1	19° 3'28.90"S	65°15'25.60"O	2844
PU2	19° 3'28.80"S	65°15'26.20"O	2846
PU3	19° 3'28.40"S	65°15'26.60"O	2843
PU4	19° 3'27.70"S	65°15'26.90"O	2839
PU5	19° 3'27.30"S	65°15'27.00"O	2837
PU6	19° 3'29.70"S	65°15'25.00"O	2843
PU8	19° 3'29.60"S	65°15'26.10"O	2837
PU9	19° 3'29.20"S	65°15'26.40"O	2838
PU10	19° 3'29.30"S	65°15'26.80"O	2839
4. Área del buzón: (m2)		6765	
5. Observaciones:			
<p>Es de fácil acceso para las volquetas que descargan escombros en el lugar, por lo que está activo.</p> <p>En la parte más baja se encuentra un sistema de alcantarillado o poteo</p> <p>En el lugar además de escombros se encuentra bolsas plásticas de materiales de construcción, bolsas de cemento y cañahuecas</p>			
6. Volumen de Buzón: (m3)		53872.00	
7. Caracterización del buzón			
Tipo de material	(%) Volumen	(m3) Volumen	
tierra excavación	68.35	36821.51	
arena	12.53	6750.16	
grava	2.97	1600.00	
ladrillos	8.27	4455.21	
cemento	0.99	533.33	
yeso	2.23	1201.35	
teja cerámica	3.86	2079.46	
piso cerámico	0.74	398.65	
clavos	0.05	26.94	

Formulario 1A

Dirección de buzón (10-11)	Ciudad	Sucre	Distrito	5
	Barrio	-		
	Calle	Sanchez de Hoz, Yamparaez		
Coordenadas	19° 3'36.60"S		65°15'13.90"O	
	19° 3'38.10"S		65°15'10.50"O	

Fotografías del buzón en estudio



Tabla 1. Puntos de referencia del Buzón:			
Punto	Latitud	Longitud	Altitud
pun1	19° 3'36.70"S	65°15'14.30"O	2878
pun2	19° 3'36.60"S	65°15'14.00"O	2872
pun3	19° 3'36.40"S	65°15'13.80"O	2875
11A	19° 3'38.10"S	65°15'10.50"O	2886
11B	19° 3'38.00"S	65°15'10.70"O	2884
11C	19° 3'38.00"S	65°15'10.90"O	2884

4. Área del buzón: (m2)	6150
5. Observaciones:	
<p>Es de fácil acceso para las volquetas que descargan escombros en el lugar, por lo que está activo.</p> <p>En la parte más baja se encuentra una quebrada</p> <p>En el lugar además de escombros también se encuentra un pequeño porcentaje de basura común</p>	

6. Volumen de Buzón: (m3)	36681.63
---------------------------	----------

7. Caracterización del buzón		
Tipo de material	(%) Volumen	(m3) Volumen
tierra excavación	68.35	25071.89
arena	12.53	4596.21
grava	2.97	1089.44
ladrillos	8.27	3033.57
cemento	0.99	363.15
yeso	2.23	818.00
teja cerámica	3.86	1415.91
piso cerámico	0.74	271.44
clavos	0.05	18.34

Formulario 1A

Dirección de buzón (40)	Ciudad	Sucre	Distrito	5
	Barrio	Japón		
	Calle	Antes de ingresar a Av. Tokio		
Coordenadas	19°03'16.79" S	65°14'13.82" O		

Fotografías del buzón en estudio



Tabla 1. Puntos de referencia del Buzón:			
Punto	Latitud	Longitud	Altitud
40L	19° 3'15.59"S	65° 14'14.96"O	2901
40B	19° 3'16.20"S	65° 14'15.97"O	2904
40C	19° 3'16.74"S	65° 14'16.84"O	2906
40D	19° 3'17.42"S	65° 14'17.56"O	2908
40E	19° 3'18.04"S	65° 14'18.35"O	2910
40F	19° 3'18.58"S	65° 14'19.00"O	2913
40G	19° 3'19.22"S	65° 14'19.25"O	2913
40H	19° 3'20.05"S	65° 14'18.96"O	2910
40J	19° 3'20.74"S	65° 14'18.53"O	2910
40S	19° 3'16.42"S	65° 14'14.42"O	2900
40R	19° 3'18.22"S	65° 14'15.83"O	2905
40O	19° 3'16.31"S	65° 14'13.31"O	2890
40P	19° 3'16.67"S	65° 14'14.28"O	2895
4. Área del buzón: (m2)		14042	
5. Observaciones:			
Es de fácil acceso para las volquetas y palas cargadoras que descargan escombros en el lugar, por lo que está activo.			
En la parte más baja se encuentra un alcantarillado o poteo			
En el lugar además de escombros también se encuentra bolsas de cemento			
6. Volumen de Buzón: (m3)		82995.55	
7. Caracterización del buzón			
Tipo de material	(%) Volumen	(m3) Volumen	
tierra excavación	68.35	56727.46	
arena	12.53	10399.34	
grava	2.97	2464.97	
ladrillos	8.27	6863.73	
cemento	0.99	821.66	
yeso	2.23	1850.80	
teja cerámica	3.86	3203.63	
piso cerámico	0.74	614.17	
clavos	0.05	41.50	

Anexo B: Resumen de análisis de impactos

Impactos del inadecuado manejo de escombros en el componente AIRE	
Actividades que generan impacto	Impactos generados
Disposición final de los residuos de construcción Transporte de los escombros en el lugar del buzón	Factor de dispersión Partículas suspendidas Óxido de Azufre Óxido de Nitrógeno Monóxidos de carbono Oxidantes fotoquímicos Tóxicos peligrosos
Consideraciones	
<p>1.- Se considera valor de(-1) en factor de dispersión debido a que es un efecto temporal en caso de fuertes vientos cuando se realiza el depósito de escombros y afecta a los lugares más próximos de los buzones, en los cuatro casos se trata de viviendas familiares.</p> <p>2.- Partículas suspendidas: se presenta de manera temporal al momento del depósito de escombros y afecta de forma directa a la población que vive cerca de los buzones o transita por el lugar.</p> <p>3.- Óxido de Azufre y Óxido de nitrógeno: los vehículos que utilizan diésel emiten partículas sólidas en forma de hollín que da lugar a los humos negros, hidrocarburos no quemados, óxidos de nitrógeno y anhídrido sulfuroso procedente del azufre contenido en el combustible. (Diario ABC , 2018)</p> <p>4.- Monóxido de carbono: Los vehículos de gasolina emiten principalmente monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, hidrocarburos y compuestos de plomo. (Diario ABC , 2018)</p> <p>5.- Se toma en cuenta la presencia de tóxicos peligrosos debido a que aparte de los materiales caracterizados, se encuentran en pequeño porcentaje latas de pintura y barnices.</p>	
	

Impactos del inadecuado manejo de escombros en el componente AGUA

Actividades que generan el impacto	Impactos generados
Disposición final de los residuos de construcción	Variaciones de caudal Aceites y grasas Sólidos suspendidos Acidez y alcalinidad Compuestos tóxicos Coliformes fecales

Consideraciones

- 1.- Variaciones de caudal: La obstrucción del paso del agua en alguno puntos del buzón por el depósito de escombros provocan el aumento de caudal en otras zonas.
- 2.- Aceites y grasas: La maquinaria pesada que se encarga del transporte de escombros suele dejar un pequeño porcentaje de aceites o grasas a su paso, como también las latas de pintura y barnices que desechan en el lugar.
- 3.- Sólidos suspendidos: se encontró en los buzones bolsas plásticas de cemento cola, yeso, etc., y además de plastoformo (polietileno expandido).
- 4.- Acidez y alcalinidad: la presencia de latas de pinturas, barnices, aditivos, etc. Pueden alterar la acidez o alcalinidad del agua.
- 5.-Compuestos tóxicos: la presencia de latas de pintura, barnices, aditivos, pegamentos, etc. Hace posible la contaminación por compuestos tóxicos.



- 6.- Coliformes fecales: son tomados en cuenta ya que al ser terrenos baldíos promueven y facilitan la presencia de animales como chanchos y ovejas.

Impactos del inadecuado manejo de escombros en el componente SUELO



Actividades que generan el impacto	Impactos generados
Disposición final de los residuos de construcción	Salinidad y alcalinidad Compactación Nutrientes Riesgos Uso de suelos

Consideraciones



- 1.- Salinidad y alcalinidad: infiltración de residuos tóxicos como disolventes o pinturas.
- 2.- Compactación: es provocado por el paso constante de maquinaria pesada por la zona
- 3.- Nutrientes: la calidad del terreno se ve afectada por la absorción de sustancias tóxicas presentes en los escombros de construcción.
- 4.- Riesgos: el material o escombros depositados en el lugar tendrá espacios vacíos entre ellos que con el tiempo se consolidara, provocando el riesgo de asentamientos.
- 5.- Uso de suelos: en las zonas donde aún no se depositan escombros se puede observar vegetación, mientras que donde hay escombros la vegetación ha desaparecido.



Impactos del inadecuado manejo de escombros en el componente ECOLOGIA

Actividades que generan el impacto	Impactos generados
Disposición final de los residuos de construcción	Fauna terrestre Vegetación y flora terrestre Vectores Paisajismo
Consideraciones	
<p>1.- Fauna terrestre: la desaparición de vegetación en la zona, afecta a la fauna que se albergaba en el lugar.</p> <p>2.- Vegetación y flora terrestre: se ha visto notablemente afectada y desplazada por escombros.</p> <p>3.- Vectores: al ser botaderos no autorizados de escombros, se puede encontrar otro tipo de basura que provoca la proliferación de roedores</p> <p>4.- Paisajismo: las características visibles del entorno han sido modificadas en donde los elementos vivos como flora y fauna han sido desplazados por escombros. Impacto visual por la acumulación temporal de escombros.</p>	
	

Impactos del inadecuado manejo de escombros en el componente RUIDO

Actividades que generan el impacto	Impactos generados
Disposición final de los residuos de construcción	Efectos fisiológicos Comportamiento Social
Consideraciones	
1.- Para ambos impactos se consideró un valor de (-1) debido a la incomodidad y molestia que puede causar el tránsito de maquinaria pesada y disposición de toneladas de escombros en el lugar puesto que se encuentran muchas viviendas en cercanías del lugar.	
	

Impactos del inadecuado manejo de escombros en el componente SOCIOECONOMIA

Actividades que generan el impacto	Impactos generados
Disposición final de los residuos de construcción	Sistemas fisiológicos Necesidades comunales Empleo Propiedad publica Propiedad privada

Consideraciones

- 1.- Sistemas fisiológicos: puede provocar molestias debido al ruido y polvo generado al momento de la disposición de escombros.
- 2.- Necesidades comunales: la disposición desordenada de escombros impide la libre y segura transpirabilidad de los vecinos del lugar.
- 3.- Empleo: La ubicación de estos botaderos no autorizados facilitan el trabajo del sector de transporte pesado privado para el traslado y disposición de escombros
- 4.- Propiedad pública: el desecho indiscriminado de escombros afecta áreas públicas de nuestra ciudad.
- 5.- Propiedad privada: la existencia de botaderos no autorizados puede exponer a riesgos a las viviendas más cercanas.