



**UNIVERSIDAD LAICA VICENTE ROCAFUERTE
DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIA Y
CONSTRUCCIÓN**

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

TRABAJO DE TITULACIÓN

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE

INGENIERO CIVIL

TEMA

**PROPUESTA DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL AL SISTEMA
DE ALCANTARILLADO PARA LA PARROQUIA COCHANCAY
CANTÓN LA TRONCAL**

TUTOR

Mgtr. ALEXIS WLADIMIR VALLE BENITEZ

AUTORES

KLEVER RAFAEL MACIAS CARBO

DIEGO MAURICIO MORALES MOREIRA

GUAYAQUIL

AÑO 2023

REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

FICHA DE REGISTRO DE TESIS

TÍTULO Y SUBTÍTULO:

Propuesta de estudio de impacto ambiental al sistema de alcantarillado para la parroquia Cochancay cantón la Troncal

AUTOR/ES:

Klever Rafael Macías Carbo
Diego Mauricio Morales Moreira

TUTOR:

Mgtr. Valle Benítez Alexis Wladimir

INSTITUCIÓN:

**Universidad Laica Vicente
Rocafuerte de Guayaquil**

Grado obtenido:

Ingeniero Civil

FACULTAD:

INGENIERIA, INDUSTRIA Y
CONSTRUCCION

CARRERA:

INGENIERIA CIVIL

FECHA DE PUBLICACIÓN:

2023

N. DE PÁGS:

98

ÁREAS TEMÁTICAS: Arquitectura y construcción

PALABRAS CLAVE: Impacto ambiental, alcantarillado, saneamiento, evaluación, agua residual

RESUMEN:

La jurisdicción cantonal abarca alrededor de 324.674 Ha, subdivididas en la siguiente forma: Parroquia La Troncal 120.852 Ha, Parroquia Pancho Negro 167.646 Ha y Parroquia Manuel de J. Calle, 36.176 Ha. Considerando además que la población en las tres Parroquias de La Troncal, Pancho Negro y Manuel J. Calle, según el Censo del INEC-2010, fue de 42.610 hab, 9.014 h ab y 2.765 hab, las densidades promedias resultantes son de 35,26 hab/ha, 5,38 hab/ha y 7,64 hab/ha. La densidad promedio cantonal para el año 2010 fue de 16,75 hab/ha.

Un factor determinante para el crecimiento de La Troncal, ha sido la agricultura de caña de azúcar cuyo icono la caracteriza, alberga a COAZUCAR uno de los ingenios azucareros más productivos del país, como la principal industria de la zona y es generadora de cientos de plazas de trabajo para beneficio económico de los habitantes del sector. Ecuador es un paraíso turístico y La Troncal ostenta su belleza natural que se puede apreciar en sus balnearios de aguas termales rodeados de montañas, ríos y establecimientos de relajación, recreación, abrazados por la flora y la fauna silvestre.

La Ciudad ha experimentado una explosión demográfica en los últimos 9 años que ha hecho que se rebasen todas las previsiones de crecimiento del área urbana. El cantón La Troncal cuenta, al año 2010, con una población de 54.389 habitantes, de los cuales 27.320 son hombres y 27.069 son mujeres, el área urbana posee 35.259 habitantes, hombres son 17.515 y mujeres 17.744, en el área rural los habitantes son 19.130, hombres 9.805 y 9.325 son mujeres.

N. DE REGISTRO (en base de datos):	N. DE CLASIFICACIÓN:	
DIRECCIÓN URL (Web):		
ADJUNTO PDF:	SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
CONTACTO CON AUTOR/ES: Macías Carbo Klever Rafael Morales Moreira Diego Mauricio	Teléfono: 0991651827 0968704465	E-mail: kmaciasc@ulvr.edu.ec dmoralesd@ulvr.edu.ec c
CONTACTO EN LA INSTITUCIÓN:	Mgtr. Genaro Gaibor Espín (Decano) Teléfono: 04-2596500 Ext. 241 E-mail: ggaibore@ulvr.edu.ec Mgtr. Alexis Valle Benítez (Director de Carrera) Teléfono: 04-2596500 Ext. 241 E-mail: avalleb@ulvr.edu.ec	

CERTIFICADO DE SIMILITUD

TEMA: PROPUESTA DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL AL SISTEMA DE
ALCANTARILLADO PARA LA PARROQUIA COCHANCAY CANTÓN LA TRONCAL

NOMBRES: MACÍAS CARBO KLEVER RAFAEL Y MORALES MOREIRA DIEGO
MAURICIO

Propuesta de estudio de impacto ambiental al sistema de
alcantarillado para la parroquia Cochancay cantón la Troncal

INFORME DE ORIGINALIDAD



ENCONTRAR COINCIDENCIAS CON TODAS LAS FUENTES (SOLO SE IMPRIMIRÁ LA FUENTE SELECCIONADA)

1%
★ media.wix.com
Fuente de Internet

Excluir citas Activo Excluir coincidencias < 1%
Excluir bibliografía Activo

ATENTAMENTE,

Mgtr. Alexis Wladimir Valle Benítez
PROFESOR TUTOR

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS PATRIMONIALES

Los estudiantes egresados Klever Rafael Macías Carbo y Diego Mauricio Morales Moreira, declaramos bajo juramento, que la autoría del presente Trabajo de Titulación, **Propuesta de estudio de impacto ambiental al sistema de alcantarillado para la parroquia Cochancay cantón la Troncal**, corresponde totalmente a los suscritos y nos responsabilizamos con los criterios y opiniones científicas que en el mismo se declaran, como producto de la investigación realizada.

De la misma forma, cedemos los derechos patrimoniales y de titularidad a la Universidad Laica VICENTE ROCAFUERTE de Guayaquil, según lo establece la normativa vigente.

Autor(es)



KLEVER RAFAEL MACIAS CARBO

C.C. 0914191689



DIEGO MAURICIO MORALES MOREIRA

C.C. 0919629659

CERTIFICACIÓN DE ACEPTACIÓN DEL DOCENTE TUTOR

En mi calidad de docente Tutor del Trabajo de Titulación **Propuesta de estudio de impacto ambiental al sistema de alcantarillado para la parroquia Cochancay cantón la Troncal**, designado por el Consejo Directivo de la Facultad de Ingeniería, Industria y Construcción de la Universidad Laica VICENTE ROCAFUERTE de Guayaquil.

CERTIFICO:

Haber dirigido, revisado y aprobado en todas sus partes el Trabajo de Titulación, titulado: **Propuesta de estudio de impacto ambiental al sistema de alcantarillado para la parroquia Cochancay cantón la Troncal** presentado por los estudiantes KLEVER RAFAEL MACIAS CARBO y DIEGO MAURICIO MORALES MOREIRA como requisito previo, para optar al Título de INGENIEROS CIVILES, encontrándose apto para su sustentación.

Mgtr. Alexis Wladimir Valle Benítez

C.C. 0921620720

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer a mi hijos por entender que, durante el desarrollo de esta tesis, fue necesario sacrificar situaciones y momentos a su lado para así poder completar exitosamente mi trabajo académico. Agradecerles por tanto apoyo y motivación para poder culminar esta etapa en mi vida.

Agradezco Angie y Andy cada una de sus sonrisas y sus muestras de cariño hacia mí. Todos mis esfuerzos han valido la pena porque han estado a mi lado, iluminándome con su amor.

Agradezco a mis padres kleber y Angelica por enseñarme el valor del estudio y que debo siempre seguir con mis sueños.

Agradezco a mi hermana Angelica por acompañarme en todo mi proceso tanto personal como profesional.

Klever Rafael Macias Carbo

Con gratitud en el corazón y la emoción de este logro en nuestras manos, deseamos expresar nuestro más sincero agradecimiento a todos aquellos que nos han acompañado en este viaje hacia la culminación de nuestros estudios.

A nuestros queridos familiares y amigos, su apoyo incondicional, aliento y amor han sido la fuente de nuestra fortaleza. Gracias por estar a nuestro lado en cada paso del camino y por compartir nuestra alegría en este día especial.

En este día de celebración, reflexionamos sobre el esfuerzo, la dedicación y el sacrificio que han culminado en este logro. Miramos hacia el futuro con gratitud y emoción, listos para abrazar nuevas oportunidades y desafíos.

Diego Mauricio Morales Moreira

DEDICATORIA

Para nuestras familias y seres queridos, quienes han sido nuestra luz y guía en este viaje académico. Su amor y apoyo constante han sido el motor que nos ha impulsado a alcanzar este momento. Esta graduación es también un tributo a ustedes.
Con gratitud y cariño

Klever Rafael Macias Carbo

Diego Mauricio Morales Moreira

RESUMEN

En la actualidad, de conformidad al Plan de Ordenamiento Territorial PDOT del GADM de La Troncal, se estima una población cantonal de 60.913 habitantes, de los cuales 38.464 habitan en la ciudad de la Troncal, área urbana y 22.449 en el sector rural.

Las tasas de crecimiento del cantón en los años durante tres períodos censales son positivas y superiores al promedio nacional; el crecimiento demográfico más notable se registra en el período censal comprendido entre los años 1982 a 1990. El crecimiento poblacional registrado por el INEC en el último período 2001 al 2010 es del 2,29% a nivel cantonal, 1,66% a nivel urbano y 3,54% a nivel rural.

En la actualidad los componentes de la gestión de residuos, como son el almacenamiento, barrido y limpieza, recolección y transporte, tratamiento y disposición final, no se realizan de manera adecuada, siendo necesario incrementar la cobertura de recolección del área urbana y rural mediante la optimización del uso de los vehículos recolectores, una mejor organización en las labores de limpieza de áreas públicas, el cierre técnico del actual botadero, la dotación de un relleno sanitario técnicamente construido y operado y finalmente la implementación de una planta para el aprovechamiento de materiales reciclables como el papel, cartón, plástico y de la fase orgánica mediante compostaje u otro procedimiento similar.

Se estimada una generación total aproximada diaria de 46 Toneladas/día, lo que representa una generación urbana por habitante de 0,65 Kg/hab/día y una generación rural actual de 0,46 Kg/hab/día. Estos residuos son transportados en la actualidad a un Botadero a cielo abierto ubicado en el Sector La Puntilla, Parroquia Pancho Negro, causando graves problemas ambientales, por lo que es urgente el cierre técnico de este botadero y la construcción de un relleno sanitario.

Las autoridades municipales consideran que el manejo de residuos sólidos del cantón La Troncal, constituye uno de los principales problemas sanitarios y ambientales que requiere atención prioritaria e inmediata, debido a que al momento se maneja un sistema inadecuado que genera consecuencias negativas sobre el medio ambiente, constituyéndose en una preocupación primordial de las autoridades, las cuales están empeñadas en solucionar este problema de forma integral.

El manejo de desechos sólidos en una localidad como La Troncal involucra la planificación, implementación y supervisión de actividades para la recolección, transporte, tratamiento y disposición final adecuada de los residuos generados por la comunidad.

La Troncal debería contar con un sistema eficiente de recolección de desechos sólidos, que involucre la planificación de rutas, horarios regulares y métodos de recolección seguros. Los vehículos de recolección deben estar equipados para evitar derrames y contaminación durante el transporte.

Fomentar la segregación de los desechos en la fuente de origen (hogares, negocios, instituciones) es fundamental. Esto facilita el reciclaje y la correcta disposición de diferentes tipos de residuos.

Implementar programas de reciclaje es importante para reducir la cantidad de desechos enviados a la disposición final. Fomentar la reutilización y el reciclaje de materiales como papel, cartón, plásticos, vidrio y metales puede generar beneficios económicos y ambientales.

Palabras claves: Impacto ambiental, alcantarillado, saneamiento, evaluación, agua residual

ABSTRACT

Currently, in accordance with the PDOT Territorial Planning Plan of the GADM de La Troncal, a cantonal population of 60,913 inhabitants is estimated, of which 38,464 inhabit the city of La Troncal, urban area and 22,449 in the rural sector.

The growth rates of the canton over the years during three census periods are positive and higher than the national average; the most notable demographic growth is recorded in the census period from 1982 to 1990. The population growth registered by INEC in the last period 2001 to 2010 is 2.29% at the cantonal level, 1.66% at the urban level and 3.54% at the rural level.

Currently, the components of waste management, such as storage, sweeping and cleaning, collection and transportation, treatment and final disposal, are not carried out properly, being necessary to increase the collection coverage of the urban and rural area by optimizing the use of collection vehicles, a better organization in the cleaning of public areas, the technical closure of the current dump, the provision of a technically constructed and operated sanitary landfill and finally the implementation of a plant for the use of recyclable materials such as paper, cardboard, plastic and organic phase by composting or another similar procedure.

A total approximate daily generation of 46 Tons / day is estimated, representing an urban generation per inhabitant of 0.65 Kg / hab / day and a current rural generation of 0.46 Kg / hab / day. These wastes are currently transported to an open pit dump located in the La Puntilla Sector, Pancho Negro Parish, causing serious environmental problems, therefore, the technical closure of this dump and the construction of a sanitary landfill are urgent.

The municipal authorities consider that the management of solid waste in the La Troncal canton constitutes one of the main health and environmental problems that requires priority and immediate attention, because at the moment an inadequate system is managed that generates negative consequences on the environment, constituting a primary concern of the authorities, which are committed to solving this problem comprehensively.

Solid waste management in a locality such as La Troncal involves the planning, implementation and supervision of activities for the collection, transportation, treatment and adequate final disposal of waste generated by the community.

The Troncal should have an efficient solid waste collection system, involving route planning, regular schedules, and safe collection methods. Collection vehicles must be equipped to avoid spills and contamination during transport.

Promoting the segregation of waste at the source of origin (households, businesses, institutions) is essential. This facilitates recycling and the correct disposal of different types of waste.

Implementing recycling programs is important to reduce the amount of waste sent to the final disposal. Encouraging the reuse and recycling of materials such as paper, cardboard, plastics, glass and metals can generate economic and environmental benefits.

Key words: Environmental impact, sewerage, sanitation, evaluation, wastewater.

ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	5
ENFOQUE DE LA PROPUESTA	5
1.1 Tema	5
1.2 Planteamiento del Problema	5
1.3 Formulación del Problema:	9
1.4 Objetivo General	9
1.5 Objetivos Específicos	9
1.6 Idea a defender	10
1.7 Línea de Investigación Institucional / Facultad	10
2.1 Marco Teórico:	11
2.2 Descripción del componente físico y social del área del proyecto	14
2.2.1 Componente Físico	14
2.2.2 Hidrología	17
2.2.3. Geología General	17
2.2.4 Inundación	18
2.2.4 Infraestructura vial y transporte	19
2.3 Educación	20
2.4 Manejo de residuos solidos	22
2.5 Servicios básicos	23
2.6 Actividad económica del sector	24
2.7 Control Ambiental	25
2.8 Monitoreo durante la Etapa de Construcción	25
2.9 Programa de Participación Ciudadana	26
2.10 Realidad Socio Económica y Ambiental cantonal	27
2.11 Marco Legal:	37
CAPÍTULO III	43
MARCO METODOLÓGICO	43
3.1 Enfoque de la investigación:	43
3.2 Alcance de la investigación:	43

3.3	Técnica e instrumentos para obtener los datos.....	44
3.4	Población y muestra.....	44
3.5	Interpretación de resultados.....	49
3.6	Evaluación del sistema de gestión de residuos sólidos	50
3.7	BARRIDO DE CALLES	51
3.8	DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA ACTUAL	51
3.8.3	Papeleras.....	52
3.9	Recolección selectiva.....	53
3.10	Caracterización de los residuos sólidos	53
3.11	Recolección de pilas usadas, residuos biopeligrosos y escombros	55
3.12	Campañas de educación y concienciación ciudadana.....	56
	Botadero	56
	Distancia a los poblados más cercanos.....	57
	Vía de acceso:.....	57
	Tiempo De Vida Útil Del Botadero	57
	Vegetación existente	58
	Problemas ambientales y sanitarios del botadero a cielo abierto	58
CAPÍTULO IV		60
PROPUESTA O INFORME		60
4.1	Presentación y análisis de resultados	60
4.2	Separación en la fuente	61
4.3	Almacenamiento temporal	62
4.4	Barrido y limpieza.....	63
4.5	Recolección.....	64
4.6	Transporte.....	66
4.7	Acopio y/o transferencia.....	67
4.8	Aprovechamiento	68
4.9	Tratamiento	70
4.10	Disposición Final	71
CONCLUSIONES.....		78
RECOMENDACIONES		80

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	15
Tabla 2	18
Tabla 3	22
Tabla 4	24
Tabla 5	54
Tabla 6	55

ÍNDICE DE FIGURAS

Gráfico 1.....	15
Gráfico 2.....	20
Gráfico 3.....	21
Gráfico 4.....	22
Gráfico 5.....	25
Gráfico 6.....	27
Gráfico 7.....	28
Gráfico 8.....	29
Gráfico 9.....	30
Gráfico 10.....	31
Gráfico 11.....	31
Gráfico 12.....	32
Gráfico 13.....	33
Gráfico 14.....	34
Gráfico 15.....	35
Gráfico 16.....	45
Gráfico 17.....	45
Gráfico 18.....	46
Gráfico 19.....	46
Gráfico 20.....	47
Gráfico 21.....	47
Gráfico 22.....	48
Gráfico 23.....	48
Gráfico 24.....	49
Gráfico 25.....	57

ÍNDICE DE MATRICES

Matriz 1	61
Matriz 2	62
Matriz 3	63
Matriz 4	64
Matriz 5	66
Matriz 6	67
Matriz 7	69
Matriz 8	70
Matriz 9	71
Matriz 10	73

INTRODUCCIÓN

El cantón La Troncal, fue creado el 22 de septiembre de 1983, Decreto Ejecutivo 589. Se localiza en la región costa en la zona occidental de la provincia del Cañar. Está ubicado dentro de las siguientes coordenadas geográficas: latitud sur 2°28'22" y 2°30'05" y longitud oeste 79°14'14" y 79°31'45". Sus límites son los siguientes: NORTE: Cantón El Triunfo (Guayas) y parroquia General Morales (Cañar); SUR: Parroquia San Antonio (Cañar) y parroquia San Carlos (Naranjal - Guayas), a la altura del río Cañar; ESTE: Parroquia Chontamarca (Cañar); OESTE: Cantones El Triunfo, Taura y Naranjal de la provincia del Guayas.

La jurisdicción cantonal abarca alrededor de 324.674 Ha, subdivididas en la siguiente forma: Parroquia La Troncal 120.852 Ha, Parroquia Pancho Negro 167.646 Ha y Parroquia Manuel de J. Calle, 36.176 Ha. Considerando además que la población en las tres Parroquias de La Troncal, Pancho Negro y Manuel J. Calle, según el Censo del INEC-2010, fue de 42.610 hab, 9.014 hab y 2.765 hab, las densidades promedio resultantes son de 35,26 hab/ha, 5,38 hab/ha y 7,64 hab/ha. La densidad promedio cantonal para el año 2010 fue de 16,75 hab/ha.

Un factor determinante para el crecimiento de La Troncal, ha sido la agricultura de caña de azúcar cuyo icono la caracteriza, alberga a COAZUCAR uno de los ingenios azucareros más productivos del país, como la principal industria de la zona y es generadora de cientos de plazas de trabajo para beneficio económico de los habitantes del sector. Ecuador es un paraíso turístico y La Troncal ostenta su belleza natural que se puede apreciar en sus balnearios de aguas termales rodeados de montañas, ríos y establecimientos de relajación, recreación, abrazados por la flora y la fauna silvestre.

La Ciudad ha experimentado una explosión demográfica en los últimos 9 años que ha hecho que se rebasen todas las previsiones de crecimiento del área urbana. El cantón La Troncal cuenta, al año 2010, con una población de 54.389 habitantes, de los cuales 27.320 son hombres y 27.069 son mujeres, el área urbana posee 35.259 habitantes, hombres son 17.515 y mujeres 17.744, en el área rural los habitantes son 19.130, hombres 9.805 y 9.325 son mujeres. El 35,2% de su población reside en el área rural y el 64,8% en el área urbana.

En la actualidad, de conformidad al Plan de Ordenamiento Territorial PDOT del GADM de La Troncal, se estima una población cantonal de 60.913 habitantes, de los cuales 38.464 habitan en la ciudad de la Troncal, área urbana y 22.449 en el sector rural.

Las tasas de crecimiento del cantón en los años durante tres períodos censales son positivas y superiores al promedio nacional; el crecimiento demográfico más notable se registra en el período censal comprendido entre los años 1982 a 1990. El crecimiento poblacional registrado por el INEC en el último período 2001 al 2010 es del 2,29% a nivel cantonal, 1,66% a nivel urbano y 3,54% a nivel rural.

En la actualidad los componentes de la gestión de residuos, como son el almacenamiento, barrido y limpieza, recolección y transporte, tratamiento y disposición final, no se realizan de manera adecuada, siendo necesario incrementar la cobertura de recolección del área urbana y rural mediante la optimización del uso de los vehículos recolectores, una mejor organización en las labores de limpieza de áreas públicas, el cierre técnico del actual botadero, la dotación de un relleno sanitario técnicamente construido y operado y finalmente la implementación de una planta para el aprovechamiento de materiales reciclables como el papel, cartón, plástico y de la fase orgánica mediante compostaje u otro procedimiento similar.

Se estimada una generación total aproximada diaria de 46 Toneladas/día, lo que representa una generación urbana por habitante de 0,65 Kg/hab/día y una generación rural actual de 0,46 Kg/hab/día. Estos residuos son transportados en la actualidad a un Botadero a cielo abierto ubicado en el Sector La Puntilla, Parroquia Pancho Negro, causando graves problemas ambientales, por lo que es urgente el cierre técnico de este botadero y la construcción de un relleno sanitario.

Las autoridades municipales consideran que el manejo de residuos sólidos del cantón La Troncal, constituye uno de los principales problemas sanitarios y ambientales que requiere atención prioritaria e inmediata, debido a que al momento se maneja un sistema inadecuado que genera consecuencias negativas sobre el medio ambiente, constituyéndose en una preocupación primordial de las autoridades, las cuales están empeñadas en solucionar este problema de forma integral.

El manejo de desechos sólidos en una localidad como La Troncal involucra la planificación, implementación y supervisión de actividades para la recolección,

transporte, tratamiento y disposición final adecuada de los residuos generados por la comunidad.

La Troncal debería contar con un sistema eficiente de recolección de desechos sólidos, que involucre la planificación de rutas, horarios regulares y métodos de recolección seguros. Los vehículos de recolección deben estar equipados para evitar derrames y contaminación durante el transporte.

Fomentar la segregación de los desechos en la fuente de origen (hogares, negocios, instituciones) es fundamental. Esto facilita el reciclaje y la correcta disposición de diferentes tipos de residuos.

Implementar programas de reciclaje es importante para reducir la cantidad de desechos enviados a la disposición final. Fomentar la reutilización y el reciclaje de materiales como papel, cartón, plásticos, vidrio y metales puede generar beneficios económicos y ambientales.

La conciencia pública es fundamental para el éxito de cualquier programa de manejo de desechos. Realizar campañas de sensibilización y educación puede ayudar a la comunidad a comprender la importancia de una gestión adecuada de los desechos. Si La Troncal cuenta con un relleno sanitario, debe ser operado de manera adecuada y cumplir con las normativas ambientales para prevenir la contaminación del suelo y el agua.

Con los antecedentes descritos, el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón La Troncal, ha considerado importante realizar los diseños de un relleno sanitario, componentes de manejo y de un modelo de gestión para los residuos sólidos generados por la población. Actualmente, se disponen de Estudios de Factibilidad y Diseño Definitivo del Plan Integral de Gestión Ambiental del Cantón La Troncal, desarrollado por el Consorcio Argudo & Calle, pero el mismo tiene que ser actualizado y mejorado.

El presente estudio tiene por finalidad aportar a la investigación y análisis del estado actual del sistema de gestión para elaborar un modelo práctico y eficiente de Manejo Integral de Residuos Sólidos de la cabecera cantonal y recintos considerados como mayores generadores de desechos; en complemento con los estudios desarrollados por el Consorcio Argudo & Calle para la elaboración de los "Estudios

de factibilidad y diseños definitivos del sistema de desechos sólidos”, de acuerdo a lo que manda la legislación ambiental vigente.

Asegurarse de que la gestión de desechos sólidos cumpla con las leyes y regulaciones ambientales es esencial para garantizar un manejo responsable y sostenible.

CAPÍTULO I

ENFOQUE DE LA PROPUESTA

1.1 Tema

Propuesta de estudio de impacto ambiental al sistema de alcantarillado para la parroquia Cochancay cantón la Troncal

1.2 Planteamiento del Problema

El manejo de residuos en Ecuador ha experimentado cambios significativos a lo largo de los años, con un enfoque creciente en la sostenibilidad ambiental y la reducción de impactos negativos. Aquí hay algunos antecedentes importantes en el manejo de residuos en Ecuador:

Años anteriores: En el pasado, el manejo de residuos en Ecuador a menudo se centraba en la disposición final en vertederos no controlados, lo que generaba problemas de contaminación del suelo, agua y aire. La falta de infraestructura adecuada y prácticas inadecuadas de eliminación de residuos resultó en graves impactos ambientales y de salud.

Años 90 - Comienzos de 2000: Durante este período, Ecuador comenzó a enfocarse en la promoción de la gestión integral de residuos sólidos. Se implementaron programas y políticas para fomentar el reciclaje y el compostaje, así como para mejorar la recolección y disposición de residuos.

Aprobación de la Ley Orgánica de Gestión Integral de Residuos: En 2008, Ecuador aprobó la Ley Orgánica de Gestión Integral de Residuos (LOGIR), que establece las bases para la gestión adecuada de residuos y promueve la responsabilidad compartida entre productores, consumidores y el gobierno. La ley aboga por la reducción en la fuente, el reciclaje y la valorización de los residuos.

Prohibición de plásticos de un solo uso: En 2018, Ecuador se convirtió en uno de los primeros países de América Latina en prohibir el uso de bolsas plásticas de

un solo uso. Esta medida buscó reducir la contaminación por plásticos y promover el uso de alternativas sostenibles.

Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos: El gobierno ecuatoriano ha implementado un Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos para mejorar la recolección, el reciclaje y la disposición final de los residuos en todo el país. El plan se basa en la jerarquía de gestión de residuos, priorizando la reducción en la fuente y el reciclaje.

Esfuerzos locales y comunitarios: Además de las iniciativas gubernamentales, muchas comunidades y organizaciones locales han impulsado proyectos de reciclaje, compostaje y educación ambiental. Estos esfuerzos a nivel comunitario han contribuido a la conciencia ambiental y al cambio de comportamiento.

A pesar de estos avances, aún existen desafíos en la gestión de residuos en Ecuador, como la falta de infraestructura adecuada, la participación insuficiente de la población y la necesidad de fortalecer la implementación y cumplimiento de las políticas existentes. Sin embargo, el país ha mostrado un compromiso continuo con la mejora del manejo de residuos y la promoción de prácticas sostenibles.

Los estudios de impacto ambiental en rellenos sanitarios en Ecuador han evolucionado a medida que el país ha buscado abordar los desafíos asociados con la disposición final de residuos y minimizar los impactos negativos en el medio ambiente y la salud pública. Aquí hay algunos antecedentes relevantes:

Década de 1990: En Ecuador, la gestión de residuos sólidos históricamente se centraba en vertederos no controlados, lo que generaba graves problemas de contaminación. Sin embargo, a medida que se reconoció la importancia de un manejo adecuado de residuos, se comenzaron a realizar estudios de impacto ambiental para evaluar y planificar la disposición final de residuos en rellenos sanitarios.

Ley Orgánica de Gestión Integral de Residuos: La aprobación de la Ley Orgánica de Gestión Integral de Residuos (LOGIR) en 2008 en Ecuador impulsó

un enfoque más integral y sostenible en la gestión de residuos. Esta ley estableció la obligación de realizar estudios de impacto ambiental para la implementación de rellenos sanitarios, así como para otras actividades relacionadas con residuos sólidos.

Normativa Ambiental: La regulación ambiental en Ecuador establece requisitos específicos para la autorización y operación de rellenos sanitarios. Esto incluye la realización de estudios de impacto ambiental, evaluaciones de riesgos y planes de manejo ambiental.

Implementación de Proyectos: A medida que la conciencia sobre la importancia de los estudios de impacto ambiental creció, se llevaron a cabo proyectos para establecer rellenos sanitarios controlados en varias regiones de Ecuador. Estos proyectos involucraron la realización de estudios de impacto ambiental para evaluar y mitigar los posibles impactos negativos.

Enfoque en la Sostenibilidad: Los estudios de impacto ambiental en rellenos sanitarios se han centrado en la sostenibilidad a largo plazo. Esto incluye la consideración de aspectos como la ubicación adecuada, el manejo de lixiviados y biogás, la minimización de impactos en los recursos hídricos y la implementación de planes de monitoreo ambiental continuo.

Participación Comunitaria: Los estudios de impacto ambiental en rellenos sanitarios a menudo incluyen procesos de consulta pública y participación comunitaria para involucrar a los afectados y recopilar sus comentarios y preocupaciones.

En resumen, los estudios de impacto ambiental en rellenos sanitarios en Ecuador han evolucionado en respuesta a la necesidad de una gestión más responsable de los residuos sólidos. La regulación ambiental y el enfoque en la sostenibilidad han impulsado la realización de estos estudios para evaluar y minimizar los impactos ambientales y sociales asociados con la disposición final de residuos.

La gestión y mantenimiento adecuado de los sistemas de alcantarillado es esencial para garantizar la protección del medio ambiente y la salud de la población. En este contexto, la parroquia Cochancay en el cantón La Troncal ha experimentado un crecimiento demográfico y urbano en los últimos años, lo que ha llevado a la expansión y modificación de su sistema de alcantarillado. Sin embargo, esta expansión no siempre se ha llevado a cabo considerando adecuadamente los posibles impactos ambientales que podría ocasionar.

La falta de un estudio exhaustivo de impacto ambiental en la expansión y mejora del sistema de alcantarillado en la parroquia Cochancay plantea una serie de preocupaciones y desafíos. Algunas de las problemáticas que se deben abordar incluyen:

Contaminación del agua: La insuficiente gestión de aguas residuales podría dar lugar a la contaminación de cuerpos de agua cercanos, como ríos y arroyos, afectando negativamente la calidad del agua y la vida acuática.

Impacto en la salud pública: Una infraestructura de alcantarillado inadecuada podría contribuir a la propagación de enfermedades transmitidas por el agua, poniendo en riesgo la salud de la población local.

Alteración del ecosistema: La liberación de aguas residuales sin tratar o parcialmente tratadas podría afectar el equilibrio ecológico y la biodiversidad en los entornos acuáticos cercanos.

Erosión del suelo: El manejo inapropiado de aguas residuales podría contribuir a la erosión del suelo y la degradación de tierras circundantes, lo que a su vez podría afectar la agricultura y la infraestructura.

Impacto en los recursos naturales: Un sistema de alcantarillado mal diseñado podría resultar en un uso ineficiente de los recursos hídricos y energéticos, lo que afectaría negativamente la sostenibilidad ambiental a largo plazo.

En este contexto, es esencial llevar a cabo un estudio de impacto ambiental completo y detallado que evalúe los efectos potenciales de la expansión y mejora del sistema de alcantarillado en la parroquia Cochancay. Este estudio debería considerar aspectos como la calidad del agua, la salud pública, la ecología local, la erosión del suelo y el uso de recursos naturales. La falta de una evaluación adecuada podría llevar a problemas ambientales a largo plazo y a la disminución de la calidad de vida de los habitantes de la parroquia.

Por lo tanto, el objetivo de este trabajo de titulación es evaluar de manera integral los impactos ambientales asociados con la expansión del sistema de alcantarillado en la parroquia Cochancay, con el fin de proponer medidas de mitigación y adaptación que promuevan un desarrollo sostenible y respetuoso con el entorno natural y humano.

1.3 Formulación del Problema:

¿Cómo contribuiría la realización del estudio de impacto ambiental al sistema de alcantarillado para la parroquia Cochancay cantón la Troncal?

1.4 Objetivo General

Desarrollar el estudio de impacto ambiental al sistema de alcantarillado para la parroquia Cochancay cantón la Troncal.

1.5 Objetivos Específicos

- Identificar la situación actual del sector.
- Establecer el sistema de gestión de residuos sólidos como alternativa ambiental
- Estructurar las matrices de procedimientos operativos básicos para la fase de la Gestión Integral de Desechos Sólidos (GIRS) del cantón y/o mancomunidad, como alternativa de la disposición final de los residuos.

1.6 Idea a defender

El estudio de impacto ambiental al sistema de alcantarillado para la parroquia Cochancay cantón la Troncal, mejora las condiciones de la disposición final de los desechos.

1.7 Línea de Investigación Institucional / Facultad.

El presente trabajo de titulación corresponde a la línea de investigación institucional de la facultad de ingeniería, industria y construcción es territorio, medio ambiente y materiales innovadores para la construcción.

CAPÍTULO II

MARCO REFERENCIAL

2.1 Marco Teórico:

La gestión de residuos sólidos en Ecuador ha tenido una evolución significativa a lo largo de su historia, pasando de prácticas tradicionales de disposición final inadecuada a enfoques más modernos y sostenibles. A continuación, se presenta un resumen de la historia de los residuos sólidos en Ecuador:

Hasta mediados del siglo XX:

Las prácticas de manejo de residuos en Ecuador eran rudimentarias y se basaban en la eliminación a cielo abierto o la quema, lo que resultaba en problemas de contaminación del aire, el suelo y el agua.

Década de 1970: Se observó un aumento en la urbanización y la generación de residuos en las ciudades ecuatorianas. Sin embargo, las prácticas de disposición final seguían siendo precarias y causaban impactos ambientales negativos.

Década de 1980: La falta de infraestructura adecuada para el manejo de residuos sólidos condujo a un aumento en los vertederos no controlados y a la proliferación de basura en las calles.

Década de 1990:

A medida que los problemas ambientales y de salud relacionados con la gestión inadecuada de residuos se hicieron más evidentes, se comenzó a reconocer la necesidad de adoptar enfoques más responsables.

Se implementaron algunos programas piloto de reciclaje y separación de residuos en ciudades selectas.

Años 2000: La aprobación de la Ley Orgánica de Gestión Integral de Residuos (LOGIR) en 2008 marcó un hito en la gestión de residuos en Ecuador. La ley promovió la gestión integral de residuos, la reducción en la fuente, el reciclaje y la disposición adecuada de los residuos.

La implementación de programas de educación ambiental y la promoción de prácticas sostenibles comenzaron a ganar terreno.

Años 2010: Se prohibió el uso de bolsas de plástico de un solo uso en 2018, lo que marcó un esfuerzo importante para abordar la contaminación por plásticos en el país.

Se establecieron rellenos sanitarios controlados en varias regiones para mejorar la disposición final de residuos y reducir la contaminación.

Hoy en día, Ecuador sigue trabajando en la implementación efectiva y en la mejora de la infraestructura y las prácticas de manejo de residuos.

Existe una mayor conciencia pública sobre la importancia de la gestión adecuada de residuos y la necesidad de reducir, reciclar y reutilizar.

A lo largo de su historia, Ecuador ha experimentado una transición de prácticas de manejo de residuos inadecuadas hacia enfoques más sostenibles y responsables, impulsados por la regulación ambiental y una mayor conciencia sobre los impactos negativos de la mala gestión de residuos.

El Gobierno Municipal Autónomo Descentralizado del Cantón Cañar, institución responsable de la provisión de agua potable y alcantarillado en la ciudad de Cañar, de acuerdo a su planificación ha previsto disponer de las herramientas necesarias que le faculten mejorar las características del sistema de alcantarillado existente y así coadyuvar para una mejor calidad de vida de sus usuarios, permitiendo satisfacer la demanda de las zonas actualmente servidas y de los nuevos requerimientos de las áreas de desarrollo; el sistema actual tiene deficiencias, por lo que se presenta la necesidad de buscar nuevas alternativas que permitan mejorar la gestión, tratamiento y disposición de aguas servidas en la ciudad de Cañar, siendo

éstos los de “Actualización de los estudios y diseños definitivos del Plan Maestro de Alcantarillado”. (INGEAS CIA. LTDA, 2013)

Realizar un análisis exhaustivo de la calidad del agua en las fuentes acuáticas cercanas al sistema de alcantarillado, evaluando los niveles de contaminantes como sólidos suspendidos, nutrientes, metales pesados y contaminantes orgánicos. Esto ayudaría a identificar la posible contaminación generada por el sistema de alcantarillado y su impacto en los cuerpos de agua locales.

Los diversos componentes del proyecto generan impactos positivos y negativos en el ambiente del área de influencia del mismo, que requieren ser analizados y cuantificados, de manera tal, que sean adecuadamente mitigados, motivo por el cual la variable ambiental en la protección del ambiente, ha sido considerada con una de las más altas prioridades; durante las fases de construcción (culminación de la construcción), operación, mantenimiento y cierre, del sistema de alcantarillado diseñado, para reducir los impactos en el ambiente.

Es indispensable para toda población la dotación de los servicios básicos. Uno de los principales problemas de la parroquia, es la carencia de la red de alcantarillado sanitario en vista del crecimiento poblacional de la zona. Estudiar la realidad socio ambiental de un territorio, se considera como un propósito de la política ambiental. En el Ecuador, existen diversas leyes que protegen al medio ambiente y la relación responsable de la comunidad, desde la misma Constitución. Por tal motivo se presenta la necesidad de conocer la percepción y la opinión de la colectividad a fin de evaluar si con el porcentaje de conocimiento de los habitantes de la provincia del Cañar se puede colaborar al diseño de políticas públicas, las cuales podrían ser de carácter incluyente y en busca de un interés general.

2.2 Descripción del componente físico y social del área del proyecto

2.2.1 Componente Físico

Climatología: Para la determinación de la información meteorológica del área de influencia del proyecto se utilizó los registros históricos de estaciones climatológicas de la red implementada por INAMHI.

De acuerdo a estudios realizados sobre el tema climático, la zona de estudio pertenece a un clima Sub-Tropical con temperaturas que oscilan entre 18°C y 24°C.

Las formaciones ecológicas (Luis Cañadas) predominantes en el cantón corresponden a las conocidas como: Bosque Húmedo Tropical (bh-T), Bosque muy Seco Tropical (Bms T) y zona de transición con Bosque Seco Tropical (bs-T) (parroquia rural Pancho Negro), bosque húmedo.

Precipitación: A partir de los datos de la sumatoria mensual de la precipitación (mm) encontrados en los Anuarios Meteorológicos del INHAMI de la estación MA2U Ingenio Aztra (La Troncal), se procedió a obtener la precipitación media mensual (suma de las precipitaciones del mes analizado en todos los años y dividido por el número de años analizado) desde el año 1993-2006.

Tabla 1 Registro de precipitaciones en la cuenca baja del Rio Cañar

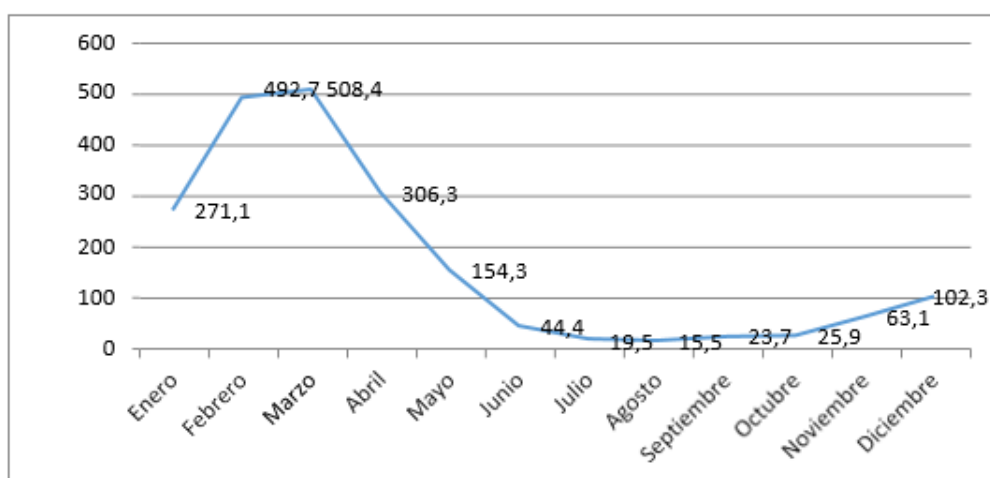
AÑOS	MESES											
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic
1993	315.4	599.5	622.2	604.4	358.1	24	27.2	7.8	10.4	13.9	16.3	142.1
1994	366.2	435.8	296.1	269.9	72.7	8.7	5.1	3.7	5.3	18.7	16.3	245.6
1995	324.3	390.9	297.9	272	54.3	8.1	23.5	9.2	7.2	22.5	12.6	19.7
1996	295	595.7	585.3	74.1	20.8	6.1	4.7	4.8	8.6	9.1	17.6	29.5
1997	205.2	520.9	718.7	495.7	530.8	322.1	112.6	135.5	187.7	141.8	672.7	559
1998	606.7	1293.1	748.9	770.2	565.6	165.9	50	12.6	10.8	18.7	19.9	34.3
1999	149.7	514.8	527.3	358.8	141.7	8.1	14.5	3.5	24.7	18.4	19	151.7
2000	140	490.1	482.6	239.8	141.4	28.7	1.6	8.9	22.2	19.3	4.2	20.4
2001	293.1	413.1	685.2	248.7	71.2	1	6.3	4.6	6.3	9.8	17.5	22.4
2002	152.2	427.9	705	326.5	33	16.8	5.8	4.1	5.9	17.3	22	57.5
2003	261.5	210.8	217.7	92.8	35.3	10.2	8.7	6.5	6.9	13	8.9	31.8
2004	207.5	317.6	480.2	220.2	40.1	9.7	4.5	2.5	14.9	35.2	12	8.7
2005	68.2	142	286.4	184.4	5.3	5.3	3.3	5.7	8.9	14.3	14.1	45.3
2006	410.1	545.9	469.6	131.8	89.3	7.3	5.2	7.7	11.6	10.4	29.8	64.8
TOTAL	3795.1	6898.1	7123.1	4289.3	2159.6	622	273	217.1	331.4	362.4	882.9	1432.8
PROM	271.1	492.7	508.8	306.4	154.3	44.4	19.5	15.5	23.7	25.9	63.1	102.3

Fuente: Ingenio Aztra – La Troncal (2006)

La precipitación media mensual del año 1993-2006 se la puede visualizar en el gráfico, se puede identificar 2 épocas marcadas: la época de altas precipitaciones o lluviosa que va desde enero a mayo, y la época de bajas precipitaciones o seca que va desde abril a diciembre.

Gráfico 1

Precipitaciones medias anuales



Fuente: Ingenio Aztra – La Troncal (2006)

El promedio general de las precipitaciones que se evidencian en el área de estudio según los cálculos aritméticos realizados es de 2.027,2 milímetros de lluvia anual, repartidas mayormente en los meses de enero a mayo con 1.732,8 milímetros.

Vientos: Los vientos son moderados en la zona, con una velocidad de 0.2 m/s, es decir casi imperceptible, en cuanto a la dirección del mismo, estos son cambiantes, habiéndose registrado un predominio de vientos en la Dirección Sur – Sur Oeste de conformidad con el siguiente registro.

Heliofanía: La presencia de horas sol al año o radiación solar en la zona de estudio es baja, debido a la presencia de nubosidad, se estima aproximadamente 677 horas sol/año. En este tema, las horas sol, determinan por ejemplo el rendimiento del grano en el cultivo del arroz, las zonas tropicales con mayor número de horas de brillo solar tienen mayores rendimientos en esta gramínea.

Nubosidad: La nubosidad media se mantiene en los 5 y 7/8 de cielo cubierto durante todo el año, presentándose durante los meses de verano desde junio a diciembre con un mayor porcentaje en los meses de lluvia.

Evaporación: En el cantón La Troncal, la evaporación está en 1566.87 milímetros anuales, repartidos a lo largo del año con un promedio mensual de 130.57 milímetros. Comparativamente con la lluvia caída que en promedio es de 2.027,2 milímetros, se puede afirmar, que existe un balance hídrico positivo; no obstante, si bien no existe déficit hídrico, el riego es necesario en los cultivos según la especie vegetal.

Si a esto se suma la nubosidad que hace que exista una recirculación de la humedad presente en el aire y la baja radiación solar hace que la evaporación sea casi uniforme.

2.2.2 Hidrología

El sistema hídrico principal del cantón está representado por los ríos Cañar y Bulubulu, que están localizados al noreste, sur y este del cantón y forman parte de la vertiente del Pacífico. El Cañar tiene sus orígenes en un punto al noroeste de la provincia cañari en donde adquiere el nombre de Huairapungo en las estribaciones de la loma Villacshi y corre en dirección noreste –suroeste a lo largo de la falla que lleva el mismo nombre. Luego toma el nombre de San Pedro hasta la confluencia con la Quebrada Juana. A partir de ésta, toma el nombre de Cañar y se dirige de este a oeste hasta el sector La Envidia, cambiando de dirección desde el noreste al suroeste; limita por el sur al área de estudio hasta desembocar en el gran Guayas.

El río Bulubulu nace en el cerro de Monorcan con el nombre de quebrada Galbo Rumi, que luego adquiere la denominación de río Guasmo, que corre de noreste –suroeste a lo largo de una falla hasta el sector de Cochancay, donde cambia de dirección bruscamente en el sector de Cochancay de sureste a noroeste. Cruza por Manuel J. Calle hasta desembocar en el río Guayas, luego de recibir las aguas de varios esteros.

Entre los dos ríos anteriormente mencionados, existen esteros que nacen de la cordillera occidental como El Culebritas, Azul, Pancho Negro, Guineo y los ríos Ruidoso y Cochancay, los cuales corren en dirección al río Guayas (sureste –noroeste).

2.2.3. Geología General

Se identifican unidades lito-estratigráficas existentes dentro del área de influencia directa del proyecto y en localidades vecinas. Desde el borde costero, en la región del proyecto, la plataforma continental encabezada por el golfo de Guayaquil descende paulatinamente hasta el talud continental. Hacia el oeste del margen continental, a unos 80 km, una trinchera oceánica marca la presencia de una zona de subducción de la placa oceánica Nazca por debajo de la placa Suramericana.

La porción occidental de la cordillera de Los Andes es el basamento rocoso de la planicie costera y contiene predominantemente rocas volcánicas y volcanoclásticas

y secuencias turbidificadas. Varios batolitos granitoideos intrusionan a las rocas de la cordillera Occidental.

2.2.4 Inundación

El cantón La Troncal y sus parroquias y comunidades o barrios, han sido afectados periódicamente por este fenómeno: Tal es el caso de Cochancay ha sufrido inundaciones a causa del Fenómeno de “El Niño” de diferentes años, de los cuales se tiene registro de los ocurridos durante los años, 1982 - 1983 y el último en 1997 - 1998.

De acuerdo a los datos de FAO-MAG (1998), el área de afectación de El Niño 97-98 corresponde a 847,743 Hectáreas, de las cuales el 82,8% se localizó mayormente en las 5 provincias de la costa, el área restante (17%) está distribuida en 6 provincias de la sierra: Bolívar (5,7%), Cotopaxi (4,08%), Chimborazo (2,22%), Cañar (1,72%), Azuay (1,66%) y Loja (1,81%).

El desbordamiento del río Bulubúlu produce inundaciones desde los recintos Yanayacu, Cochancay, Voluntad de Dios, el centro urbano de La Troncal y la parroquia Manuel de J. Calle; causado por las intensas lluvias de las precipitaciones que se dan desde Chontamarca, General Morales y Suscal (cuenca alta del río Bulubúlu).

Las principales zonas propensas a inundación en la cabecera cantonal y en las parroquias del cantón se muestran a continuación:

Tabla 2 Zonas de inundación del Cantón La Troncal

Parroquias	Zonas Inundables
La Troncal	Cochancay, Voluntad de Dios, Centro Urbano de la ciudad de la Troncal
Manuel de J. Calle	Playa Seca, Piedrero, Centro de Manuel de Jesús Calle
Pancho Negro	La Puntilla, Ruidoso Chico, Colonia 10 de Agosto, Cuarenta Cuadras, La Envidia, San Luis, Kilometro 12 vía Puerto Inca, Montecarlo, Mata de Plátano, Barranco

Elaborado por: Macías, K & Morales, D (2023)

Debe destacarse, que el Estado a través de la CEDEGE ha ejecutado varios trabajos para paliar este problema, como es la construcción de obras civiles de By Pass para mediante control mecánico, desviar las aguas en excedentes hacia esteros evitando las inundaciones en tierras de cultivos.

Acorde al mapa de Riesgos del Cantón La Troncal e información obtenida de la Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos, se identifica que el área de estudio donde se pretende implementar el Relleno Sanitario presenta un riesgo bajo de inundación.

2.2.4 Infraestructura vial y transporte

La Troncal como eje central del proyecto cuenta con vías que le permiten comunicarse con las diferentes parroquias, cantones y provincias, dentro de las vías arteriales está la Panamericana conocida como Durán – El Tambo, siendo la más importante por servir de nexo a las provincias de la Sierra y la Costa; sirviendo estas de conexión con la provincia del Cañar y Guayas a través del cantón El Triunfo, y hacia el Sur con los centros poblados La Puntilla, Pancho Negro, Puerto Inca.

Vialidad: Las vías dentro del área del proyecto, así como a nivel nacional está integrado por las redes primaria y secundaria (de primer orden), que se la ha denominado red nacional; más las redes terciaria y vecinal, denominada provincial (de segundo orden).

Vías primarias y secundarias: El conjunto de vías primarias y secundarias son los caminos principales que registran el mayor tráfico vehicular, intercomunican a las capitales de provincia, cabeceras de cantón, los puertos de frontera internacional con o sin aduana y los grandes y medianos centros de actividad económica.

En cuanto a este tipo de vías dentro del área del proyecto tenemos: La Troncal – Naranjal, La Troncal – El Triunfo y La Troncal – Cochancay, siendo las dos primeras las principales arterias en el proyecto.

La vía La Troncal – Naranjal, en el tramo La Troncal – Puerto Inca (de segundo orden), tiene una longitud de 27km y un ancho de 7m, cuyo estado actual es malo, contrario al estado del tramo Puerto Inca – Naranjal (de primer orden), que se encuentra en perfectas condiciones debido a los trabajos continuos realizados por la concesionaria.

Gráfico 2

Infraestructura vial y transporte



Fuente: CONSULTORACAV Cía. Ltda (2022)

2.3 Educación

En el área del cantón La Troncal funcionan 11 centros de Educación Inicial, de los cuales de los cuales 7 están dentro del perímetro urbano Y 4 en el área rural, siendo 3 particulares y 8 fiscales, teniendo como el de mayor acopio el Centro de educación inicial FISCAL ABIGAIL AYORA DE RIVAS con un numero de 158 niños, seguido por el Centro de Educación Inicial CIUDAD DE QUITO, con un numero de 97 niños.

En lo que respecta a educación básica tenemos la ESCUELA JAIME ROLDOS, ESCUELA MIGUEL DE CERVANTES Y ESCUELA PRESIDENTE VELASCO IBARRA

dentro del perímetro urbano con un número de alumnos de 1569, 1294 y 1231 respectivamente.

Como uno de los centros de educación secundaria más importantes en el cantón tenemos al COLEGIO FISCAL MIXTO DR. ENRIQUE NOBOA ARIZAGA con un número de 1175 alumnos seguido por el COLEGIO FISCAL MIXTO 31 DE OCTUBRE, el mismo que tiene un número de 811 alumnos, además cabe mencionar al CENTRO DE EDUCACIÓN INICIAL, BÁSICA Y BACHILLERATO “SAN GABRIEL” con un número de 728 alumnos, los mismos que al conseguir el bachillerato obtienen un carrera técnica como Electricidad, mecánica, electrónica, manualidades, costura y vitrales.

A nivel cantonal funcionan 17 Centros de Educación Inicial y Básica de los cuales los siguientes son rurales: Ciudad de Quito, 26 de septiembre, 6 de agosto, Colonia 10 de agosto y Cacique Pinchopata.

Gráfico 3

Educación



Fuente: Google (2023)

2.4 Manejo de residuos solidos

De los datos del censo del INEC 2010 se estableció la cobertura de la recolección de basura en el cantón, la misma que llegaba al 81,86%, siendo el 18,14% de la basura restante dispuesta finalmente de otra manera por medio de la quema, quebrada y laderas.

Gráfico 4

Manejo de residuos solidos



Fuente: Google (2023)

Tabla 3 Recolección desechos sólidos

Parroquia	Población	Viviendas Encuestadas	Viviendas con el Servicio	Cobertura (%)
La Troncal	42,610	10588	9,741	92
Manuel de J. Calle	2,765	687	551	80.2
Pancho Negro	9,014	2172	1,594	73.39
Total				81.86

Fuente: GAD de la troncal (2022)

Según datos obtenidos del PDOT actualizado de la información obtenida de la Unidad de Gestión Ambiental se conoce que la cobertura del cantón es del 81% lo

que da un área aproximada de recolección de 26224 hectáreas. El recorrido de la basura actual empieza a las 7:00 de la mañana hasta las 22:30 de la noche y se lo realiza de lunes a domingo con siete vehículos recolectores.

Otra información importante se refiere al sitio establecido para disposición final de la basura es un Botadero de Basura que no cumple con las normas para ser un relleno sanitario, está en uso desde hace 22 años, se da mantenimiento al botadero cada dos meses, se encuentra a 6,5 km del centro de la ciudad de La Troncal, es a cielo abierto y cubre un área de 4 hectáreas aproximadamente en un terreno cuya cabida es algo superior de 14 hectáreas.

2.5 Servicios básicos

Para efectos de la línea base del área de estudio relacionado con el agua para consumo humano, la investigación presenta los siguientes resultados: el 84% de las viviendas se aprovisionan de agua desde pozo subterráneos cuyas profundidades oscilan entre 10 y 15 metros y solamente el 16% tienen el agua desde una red Pública, ya que esta al momento solo aprovisiona al Centro Cantonal de la Troncal y al sector de la Voluntad de Dios, a través de la Empresa Pública denominada EMAPAT-EP (Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado Troncal – EP. El servicio de alcantarillado existe únicamente en el centro urbano del cantón

Energía eléctrica: Actualmente dentro del territorio del cantón La Troncal la Empresa Eléctrica Centros es la que presta el servicio y para ello se registra una subestación: tipo configuración simple, con capacidad de transformación o potencia de 10/12 MVA, con sistema de reconexión automática y protecciones en SF6. Pertenece a las redes primarias de la CNEL-Milagro y permite enlazar a la S/E de ECUDOS con el SNI. Se localiza en la cabecera cantonal de La Troncal, en la vía hacia el Ingenio La Troncal – Ecuazucar, a 200 m de su intersección con la Av. 25 de Agosto (Av. Central).

2.6 Actividad económica del sector

Según los datos del último censo del INEC (2010), la población económicamente activa del cantón La Troncal está conformada por 20.766 personas, que representan el 38% de un total de 54.389 habitantes dentro del cantón. El 70,07% de la PEA son hombres y el 29,93% mujeres.

En lo referente a la categoría de ocupación, observamos que la más alta es la relacionada como Jornalero/peón con un 26,71%, a continuación, tenemos los empleados y obreros sector privado, por cuenta propia un 21,94%, y en cuarto lugar están los empleados públicos con un 12%, los demás valores no superan el 5%.

Tabla 4 Categoría de ocupación

Categoría de ocupación	Casos	%
1. Empleado/a u obrero/a del Estado, Gobierno, Municipio, Consejo Provincial, Juntas Parroquiales	2502	12,03%
2. Empleado/a u obrero/a privado	4966	23,88%
3. Jornalero/a o peón	5555	26,71%
4. Patrono/a	687	3,30%
5. Socio/a	235	1,13%
6. Cuenta propia	4563	21,94%
7. Trabajador/a no remunerado	360	1,73%
8. Empleado/a doméstico/a	556	2,67%
9. No declarado	778	3,74%
10. Trabajador nuevo	598	2,88%
Total	20800	100,00%

Fuente: INEC (2010)

2.7 Control Ambiental

Tiene carácter fiscalizador concurrente, constituye un proceso complementario al monitoreo interno y se basa en la supervisión y control de cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental y de los compromisos consignados en la Licencia Ambiental.

El control ambiental debe ser realizado por la Autoridad Ambiental de Control o por terceros calificados para el efecto. La periodicidad y formato del control deberán ser propuestos por el promotor en el marco del presente programa, privilegiando su aplicación durante la etapa de construcción del proyecto.

Gráfico 5

Control ambiental



Fuente: Infoamazonia – Perú 2015

2.8 Monitoreo durante la Etapa de Construcción

Durante la etapa de construcción, el constructor implementará el presente Plan de Manejo Ambiental en la parte correspondiente y las disposiciones que constan en los cuerpos legales pertinentes; en tanto que el proponente del proyecto realizará la

supervisión de la implementación de dichas medidas en forma directa o a través de una empresa contratada para tal efecto, los informes de monitoreo deberán ser remitidos a la autoridad correspondiente en forma semestral.

Los informes de Resultados de Monitoreo de la Calidad del Agua y de descargas líquidas deberán contener al menos la siguiente información:

- Identificación: Nombre o razón social, responsable, dirección
- Ubicación de los puntos de muestreo que incluya un croquis de localización y justificación del sitio
- Nombres del personal técnico que efectuó el muestreo
- Parámetros de medición
- Resumen de los resultados
- Descripción del proceso y de los equipos o técnicas de control
- Protocolos de muestreo
- Copias certificadas de las acreditaciones del OAE
- Cadenas de custodia
- Otros

2.9 Programa de Participación Ciudadana

El Plan de Relaciones Comunitarias permite identificar, entender y manejar los aspectos sociales clave relacionados al proyecto con el fin de regular las relaciones entre los grupos de interés y el Contratista, para así facilitar el manejo de los componentes sociales del proyecto. El presente Programa contiene un conjunto de procedimientos operativos encaminados en lograr objetivos estratégicos que permitan el desarrollo del proyecto, junto con la implementación de buenas prácticas de desempeño en la gestión socio ambiental.

Gráfico 6

Programa de Participación Ciudadana



Fuente: CONSULTORACAV Cía. Ltda (2022)

2.10 Realidad Socio Económica y Ambiental cantonal

En lo ambiental, se piensa al medio ambiente relacionado con lo económico, lo político, social y cultural, como elemento constitutivo de la vida y del ser humano, en tanto, forma parte de su medio. Por ello, el concepto de desarrollo se entiende de manera armónica, como consecuencia de la realización individual y colectiva de la especie humana con respeto a la naturaleza (SENPLADES, 2017).

Gráfico 7

Realidad Socio Económica y Ambiental cantonal



Fuente: CONSULTORACAV Cía. Ltda (2022)

Calidad de vida: Mejorar la calidad de vida de los habitantes de una comunidad para alcanzar una satisfacción y un desarrollo sostenible y sustentable es un objetivo importante a ser desarrollado por un país en sus diferentes locaciones. Un estudio debe incorporar aspectos ambientales en intersección con las necesidades humanas; lo cual implica el control, por parte del individuo, de su tiempo y de su espacio como base de la auténtica libertad (Hernández, 2009).

Gráfico 8

Calidad de vida



Fuente: CONSULTORACAV Cía. Ltda. (2022)

Equidad de género: La igualdad de género conforma un principio presente en los Derechos Humanos y, además de ser un objetivo en sí mismo, supone un requisito necesario para conseguir el desarrollo sostenible centrado en las personas. Según la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), la igualdad de género significa igualdad de derechos, responsabilidades y oportunidades para mujeres y hombres, y para niñas y niños. Supone que se tengan en cuenta los intereses, las necesidades y las prioridades de mujeres y hombres, reconociendo la diversidad de los distintos grupos de personas (Caparrós, 2017).

Gráfico 9

Equidad de género



Fuente: CONSULTORACAV Cía. Ltda (2022)

Calidad de agua: El agua está en el centro del desarrollo sostenible y resulta fundamental para el desarrollo socio-económico, unos ecosistemas saludables y la supervivencia humana. El agua resulta vital a la hora de reducir la carga mundial de enfermedades y para mejorar la salud, el bienestar y la productividad de las poblaciones, así como para la producción y la preservación de una serie de beneficios y servicios de los que gozan las personas. El agua también está en el corazón de la adaptación al cambio climático, sirviendo de vínculo crucial entre el sistema climático, la sociedad humana y el medio ambiente (ONU, 2014).

Gráfico 10

Calidad de agua



Fuente: Google (2022)

Componentes de la Remediación Ambiental: La remediación ambiental incluye medidas destinadas a solucionar problemas como el agua potable, alcantarillado y residuos sólidos para garantizar una mejor calidad de vida.

Gráfico 11

Componentes de la Remediación Ambiental



Fuente: Petroenergía (2023)

Agua Potable: El agua es el medio a través del cual se transmiten muchas enfermedades debido al movimiento de microorganismos en ella. Por lo tanto, su uso debe cumplir con normas sanitarias que garanticen su pureza

Aguas residuales: Las aguas residuales sin tratar son un problema importante debido a su composición de bacterias parasitarias que causan infecciones en contacto con el agua potable, y el agua dulce también está sujeta a contaminación, lo que limita su consumo.

Gráfico 12

Aguas residuales



Fuente: Google (2023)

Desechos sólidos: La cantidad de basura generada y el crecimiento urbano hace que sea una tarea complicada para los gobiernos su adecuado manejo, contaminando el agua y el aire.

Gráfico 13

Desechos sólidos



Fuente: CONSULTORACAV Cía. Ltda (2022)

Relleno Sanitario: El Relleno Sanitario, consiste en depositar basura dentro de una excavación cuyos fondos y laterales están aislados por una capa impermeable. Luego se colocan residuos en capas finas compactadas y luego cubiertas con una capa de tierra al finalizar cada día para evitar que moscas salgan a la superficie. (Cantona 2010)

El manejo de desechos sólidos podría tener un mejor proceso a través de los rellenos sanitarios los cuales constituyen la manera más económica y recomendada para tratar los desechos sólidos, este no consiste en un botadero al aire libre (llamado también botadero a cielo abierto o vertedero) donde se incinere la basura, este método consiste en depositar la basura en un área en donde se cubre con tierra y se compacta.

Sin embargo, este sistema necesita un estudio técnico del lugar donde va a ser instalado, un estudio sobre el impacto ambiental y también de las ventajas y desventajas, así como la capacitación debida del personal que estaría a cargo del mismo para garantizar su correcto desarrollo.

Gráfico 14

Relleno Sanitario



Fuente: CONSULTORACAV Cía. Ltda (2022)

Relleno Sanitario Mecanizado: El relleno sanitario mecanizado es el aquel utilizado para aquellas localidades que tengan un gran número de habitantes, y su aplicación demanda la utilización de maquinaria pesada como tractores, retro excavadora, volqueta etc., además de un detallado estudio del terreno, así como un alto monto de inversión.

Relleno Sanitario semi mecanizado: Para el Relleno Semi- mecanizado se utilizan equipos como tractores y retroexcavadoras como ayuda al trabajo manual ejecutado por el personal ya sea para el proceso de recolección de basura o para el proceso de compactación de la misma además incluye la creación de chimeneas para el biogás y drenaje para los lixiviados.

Relleno Sanitario manual: Este tipo de relleno sanitario, implica la utilización de un grupo de personas para compactar los desechos sin incurrir en altos costos de inversión ni de maquinaria pesada, y es recomendado para poblaciones pequeñas.

Gráfico 15

Relleno Sanitario manual



Fuente: CONSULTORACAV Cía. Ltda (2022)

Ventajas del Manejo de Residuos Sólidos en Ecuador:

- **Reducción de Impactos Ambientales:** Un enfoque adecuado en la gestión de residuos sólidos contribuye a la reducción de la contaminación del aire, agua y suelo, minimizando los impactos negativos en el medio ambiente y la salud humana.
- **Promoción de la Salud Pública:** Una gestión eficiente de residuos previene la propagación de enfermedades transmitidas por desechos y reduce la exposición a sustancias peligrosas, mejorando la calidad de vida de la población.
- **Conservación de Recursos:** La adopción de prácticas de reciclaje y reutilización ayuda a conservar recursos naturales al disminuir la necesidad de materias primas vírgenes.

- **Generación de Empleo:** La gestión de residuos puede generar empleo en áreas como la recolección, el reciclaje, el compostaje y la operación de instalaciones de tratamiento.
- **Reducción de la Huella de Carbono:** El reciclaje y la valorización de residuos reducen las emisiones de gases de efecto invernadero y contribuyen a la mitigación del cambio climático.
- **Cumplimiento Normativo:** Una gestión adecuada de residuos permite al país cumplir con regulaciones ambientales nacionales e internacionales, mejorando su imagen y posicionamiento en la comunidad global.

Desventajas del Manejo de Residuos Sólidos en Ecuador:

- **Infraestructura Limitada:** En algunas áreas, la falta de infraestructura adecuada, como rellenos sanitarios controlados y plantas de tratamiento, dificulta la gestión eficiente de residuos.
- **Falta de Conciencia:** Aunque ha habido avances, la conciencia pública sobre la importancia del manejo de residuos y la necesidad de prácticas sostenibles aún puede ser limitada en ciertas comunidades.
- **Presión sobre Recursos Financieros:** La implementación de sistemas modernos de manejo de residuos requiere inversión financiera significativa, lo que puede ser un desafío en entornos con recursos limitados.
- **Problemas de Cumplimiento:** A pesar de la regulación, puede haber problemas con el cumplimiento de las leyes y regulaciones relacionadas con la gestión de residuos.

- Contaminación por Plásticos: Aunque se han tomado medidas, la contaminación por plásticos sigue siendo un problema, y es necesario continuar trabajando en la reducción del uso de plásticos de un solo uso.
- Innovación Tecnológica Limitada: La falta de tecnologías avanzadas para el tratamiento y la valorización de residuos en algunas áreas puede limitar las opciones disponibles.

A pesar de las desventajas, Ecuador ha demostrado un compromiso constante para mejorar su manejo de residuos sólidos y abordar los desafíos asociados, buscando un equilibrio entre la protección ambiental y el desarrollo sostenible.

2.11 Marco Legal:

POLÍTICAS NACIONALES Y ANÁLISIS CONSTITUCIÓN

- Constitución del Ecuador publicada lunes, 20 de octubre de 2008 - R. O. No. 449.
- Plan Nacional del Buen Vivir 2009-2013 publicado en el Suplemento del R.O. No. 114 del 05 de marzo de 2010.
- Políticas Ambientales del Ecuador MAE Acuerdo Ministerial 86 Registro Oficial 64 de 11-nov-2009
- Políticas Nacionales de Residuos Sólidos Libro VI Título II TULAS 2003

NORMATIVA NACIONAL SOBRE GESTIÓN AMBIENTAL Y RESIDUOS SÓLIDOS

- Ley de Gestión Ambiental Codificación 19, Registro Oficial Suplemento 418 de 10 de septiembre del 2004.
- Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental Codificación 20, Registro Oficial Suplemento 418 de 10 de Septiembre del 2004.
- Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria (TULSMA). Decreto Ejecutivo # 3516 Registro Oficial Suplemento # 2 de 31 de marzo 2003.

- Norma de calidad ambiental y de Descarga de efluentes: recurso Agua – libro VI, anexo 1
- Norma de calidad ambiental del Recurso suelo y criterios de Remediación para suelos Contaminados – libro VI, anexo 2
- Norma de emisiones al aire desde Fuentes fijas de combustión – Libro VI, anexo 3
- Norma de calidad del aire Ambiente – libro VI, anexo 4 Reformada mediante R. O. No. 464 de 07 de junio del 2011 mediante Acuerdo Ministerial 050.
- Norma para límites permisibles de niveles de Ruido ambiente para fuentes Fijas y fuentes móviles, y para Vibraciones – libro VI, anexo 5
- Norma de calidad ambiental para El manejo y disposición final de Desechos sólidos no peligrosos Libro VI, anexo 6
- Norma de Calidad Ambiental para manejo de Desechos Peligrosos
- Listados nacionales de Productos químicos prohibidos, Peligrosos y de uso Severamente restringido que se Utilicen en el ecuador – libro VI, Anexo 7 RO 725 del 2002, TULAS

NORMATIVA NACIONAL Y COMPETENCIAS SOBRE RESIDUOS SÓLIDOS

- Código Orgánico de Ordenamiento Territorial y Autonomías RO 303 DE 19 de octubre del 2010

NORMATIVA NACIONAL SOBRE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

- Mecanismos de Participación ciudadana en la Constitución del 2008
- Ley de Participación Ciudadana, publicada el RO 175 de Abril 20 del 2010
- Reglamento de Aplicación de los Mecanismos de Participación Social, Decreto Ejecutivo 1040. Registro Oficial N° 332, del 8 de mayo del 2008
- Acuerdo Ministerial 112 Instructivo al Reglamento de aplicaciones de los mecanismos de Participación Social establecidos en la Ley de Gestión Ambiental publicado en el Registro Oficial No. 428, de 18 de septiembre de 2008.

- Acuerdo Ministerial 106 Reforma al Instructivo del Reglamento de Aplicación de los mecanismos de Participación Social Acuerdo Ministerial 112 publicado en Registro Oficial No. 82 Diciembre 7 de 2009

NORMATIVA NACIONAL SOBRE RECURSOS NATURALES Y RESIDUOS SÓLIDOS

- Normativa sobre Recursos Hídricos: Ley de Aguas. Codificación 16, Registro Oficial 339 de 20 de Mayo del 2004. H. Y, Reglamento a la Ley de Aguas Registro Oficial EE-1 del 20 de marzo de 2003
- Normativa sobre Recursos Forestales: Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre. Codificación 17, Registro Oficial Suplemento 418 de 10 de Septiembre del 2004.
- Codificación de la Ley de Patrimonio Cultural del Estado, N° 27, publicada en el Suplemento del Registro Oficial N° 465, de 19 de noviembre de 2004.
- Reglamento a la ley de patrimonio. Cultural. Decreto Ejecutivo 2733, Registro Oficial 787 de 16 de Julio de 1984.

NORMATIVA NACIONAL SOBRE AMBIENTE HUMANO Y GESTIÓN DE RESIDUOS

- Ley Orgánica de Salud. Ley 67, Registro Oficial Suplemento 423 de 22 de Diciembre del 2006
- Ley del Sistema Ecuatoriano de Calidad Suplemento RO 26 22 febrero 2007.
- Codificación del Código Civil publicado en el Suplemento del Registro Oficial No. 46, del 24 de Junio de 2005

NORMATIVA NACIONAL APLICABLE EN EMPRESAS PÚBLICAS

- Ley Orgánica del Servicio Público Segundo Suplemento del Registro Oficial N° 294 Año I Quito, Miércoles 6 de Octubre del 2010.

- Ley Orgánica de Empresas Públicas Ley s/n, publicada en Registro Oficial Suplemento 48 de 16 de Octubre del 2009.

ORDENANZA QUE REGLAMENTA LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN EL CANTÓN LA TRONCAL

- Ordenanza Reformatoria a la Ordenanza que contiene el Reglamento Orgánico Funcional de la I. Municipalidad de La Troncal de fecha 29 de diciembre del año 2004 vigente.
- Ordenanza de creación de la UGA “Unidad de Gestión Ambiental” con fecha del 17 de Junio del año 2010.
- Ordenanza Sustitutiva de determinación y recaudación de la tasa de recolección y disposición de desechos sólidos y aseo público, publicada en el R.O. No. 717 del 05 de junio del 2012. Anexo 1
- Ordenanza para la Gestión y Manejo Externo de los Desechos Sanitarios Generados en el Cantón La Troncal, de fecha 15 de junio de 2016.

Parte I Análisis Marco Nacional aplicable a Residuos Sólidos

Los Convenios Internacionales **Ratificados** por Ecuador relevantes al Proyecto:

Convenio de Estocolmo. Es el instrumento internacional que regula el tratamiento de las sustancias tóxicas, auspiciado por el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA).

Convenio de Rotterdam: Los objetivos del convenio son los siguientes:

Promover la responsabilidad compartida y los esfuerzos conjuntos de las Partes en la esfera del comercio internacional de ciertos productos químicos peligrosos a fin de proteger la salud humana y el medio ambiente frente a posibles

daños; y Contribuir a su utilización ambientalmente racional, facilitando el intercambio de información acerca de sus características, estableciendo un proceso nacional de adopción de decisiones sobre su importación y

Convenio de Basilea: El Ecuador se signatario del Convenio de Basilea para el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación, suscrito y aprobado por 116 países el 22 de marzo de 1989. Entro en vigencia a partir del 05 de mayo del 1992 y fue ratificado por el Ecuador el 24 de mayo de 1993.

Con esta ratificación el país debe dar cumplimiento a este convenio que tiene como objetivo fundamental reducir al mínimo la generación de desechos peligrosos, con la adopción de metodologías de producción limpia y la disposición final de los desechos de forma ambientalmente adecuada exportación y difundiendo esas decisiones a las Partes.

Convenio de Viena sobre la protección de la capa de ozono: Fue acordado en Viena en 1985, donde las naciones convinieron en adoptar "medidas apropiadas para proteger la salud humana y el medio ambiente contra los efectos adversos resultantes o que puedan resultar de las actividades humanas que modifiquen o puedan modificar la capa de ozono;"

Protocolo de Montreal sobre Ozono (1990): Ecuador forma parte del Protocolo de Montreal desde 1990 y a partir de 1992 se elaboró el Plan de Eliminación de CFC. Los productos químicos fabricados por el ser humano que contienen cloro y bromo son nocivos para la capa de ozono, ya que al descomponerse en la estratosfera liberan átomos que agotan el ozono. Así, entre las Sustancias Agotadoras del Ozono (SAO) se encuentran los clorofluorocarbonos (CFC), los cuales son considerados como los más destructivos.

Convenio de Rotterdam sobre el Procedimiento de Consentimiento Fundamentado Previo Aplicable a Ciertos Plaguicidas y Productos Químicos Peligrosos Objeto de Comercio Internacional

El texto del Convenio de Rotterdam fue adoptado por la Conferencia de Plenipotenciarios (Rotterdam, 10 de septiembre de 1998).

Enfoque Estratégico en la Gestión de productos Químicos.-

Adoptada por la Conferencia Internacional sobre la Gestión de Productos Químicos (ICCM) el 6 de febrero de 2006 en Dubai, Emiratos Árabes Unidos, el Enfoque Estratégico para la Gestión Internacional de Químicos (SAICM) es un marco de políticas para fomentar la gestión racional de productos químicos.

Marco Conceptual y Directrices a Nivel Comunidad Andina

Agenda Ambiental 2006-2010 donde se establece como Tema de Consulta la Gestión Integrada de residuos sólidos y la necesidad de generar la Estrategia Regional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos (GIRS) en proceso de construcción

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1 Enfoque de la investigación:

El presente trabajo de titulación no presenta enfoque cualitativo, ya que se enfoca en la recopilación de información de la situación actual del área de intervención del estudio.

Los tipos de investigación para el proyecto serán: Descriptivo y Explicativo.

La investigación será de tipo descriptivo, que conlleva al hecho mismo del análisis real de la condición de salubridad del sector, relacionando así la situación de la misma con los beneficiarios directos y las situaciones que mejorarán de manera preponderante con la realización del presente proyecto.

Y también será de tipo explicativo, ya que se explicará acerca de los problemas y necesidades que tiene la parroquia.

3.2 Alcance de la investigación:

La modalidad del presente trabajo de titulación será de campo y bibliográfica.

La investigación de Campo es el estudio sistemático de los hechos en el lugar en que se producen los acontecimientos. En esta modalidad el investigador toma contacto en forma directa con la realidad, para obtener información de acuerdo con los objetivos del proyecto.

La investigación Bibliográfica tiene el propósito de conocer y deducir diferentes enfoques, teorías, conceptualizaciones y criterios de diversos autores sobre el problema, basándose en documentos, libros y otras publicaciones.

3.3 Técnica e instrumentos para obtener los datos

- Encuesta
- Investigación de campo

3.4 Población y muestra

Según los datos obtenidos en la encuesta realizada a los habitantes de la Troncal se considera lo siguiente:

Población de la Troncal = 54.839 hab.

Número de viviendas = 17.797

Tamaño de la muestra con distribución normal:

$$n = \frac{Z_{\alpha}^2 N p q}{e^2 (N - 1) + Z_{\alpha}^2 p q}$$

n= tamaño de la muestra

N= tamaño del universo = 17.797

Z= desviación del valor medio aceptada = 1.96

p= nivel de homogeneidad = 0.50

q= nivel de heterogeneidad =0.50

e= error admitido =0.10

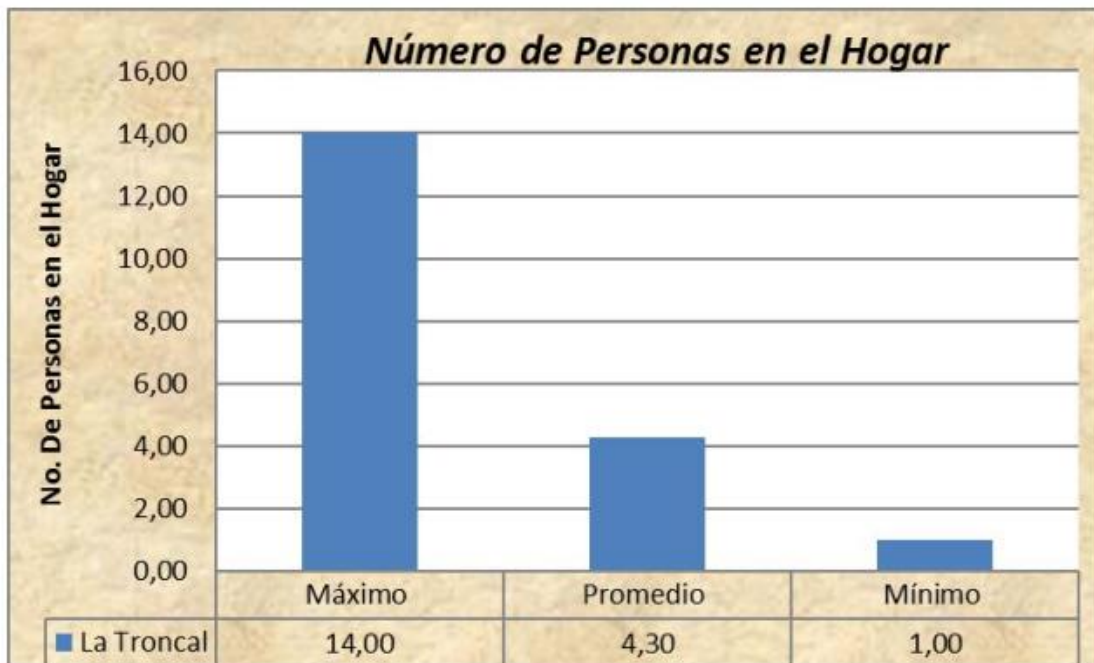
n= 96

Muestra= 100 habitantes

Los resultados que se consigan de las encuestas deberán fundamentarse previamente en la estadística con el propósito de estimar los parámetros o valores de la población con sus respectivos márgenes de error y los niveles de confianza. De esta manera se procedió a procesar los datos obtenidos en campo, el numeral corresponde al de la encuesta, donde se ha obtenido la siguiente información:

Gráfico 16

Pregunta 1. ¿Cuál es el número de personas en su hogar?



Elaborado por: Macías, K & Morales, D (2023)

Gráfico 17

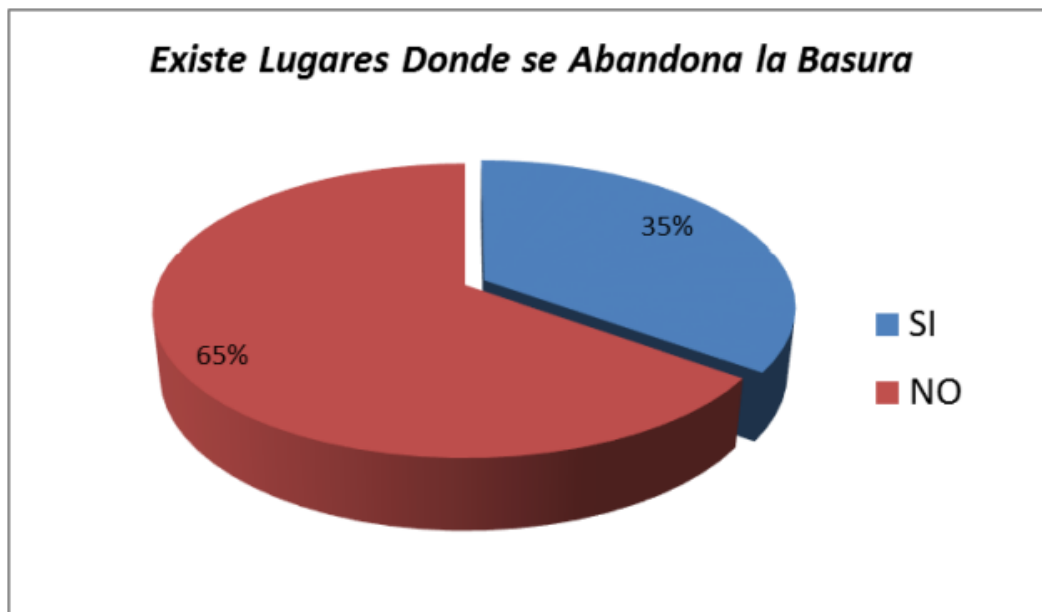
Pregunta 2. ¿Cómo elimina la basura en su hogar?



Elaborado por: Macías, K & Morales, D (2023)

Gráfico 18

Pregunta 3. ¿En su sector existe algún sitio donde se deje abandonada la basura?



Elaborado por: Macías, K & Morales, D (2023)

Gráfico 19

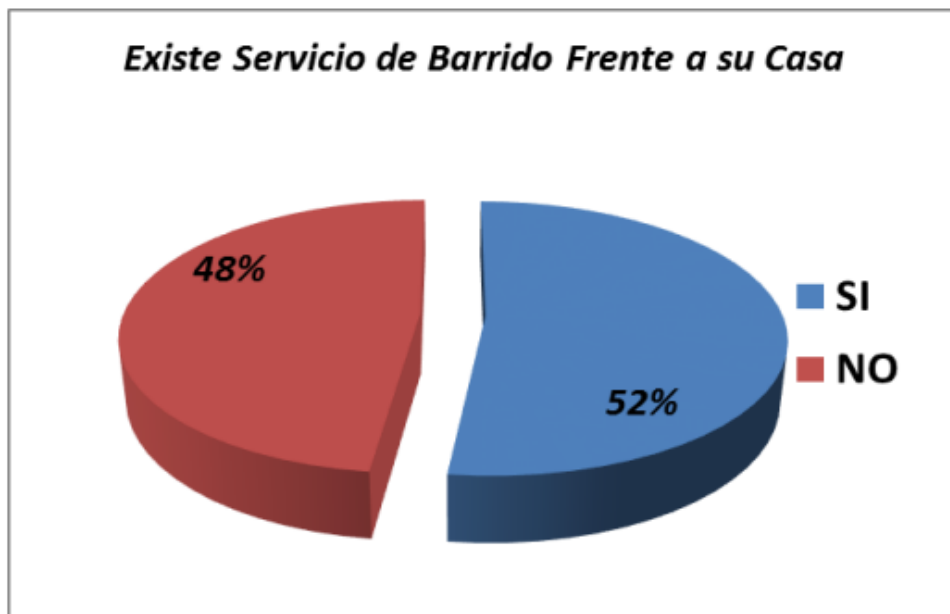
Pregunta 4. ¿Qué tipo de recipientes utiliza?



Elaborado por: Macías, K & Morales, D (2023)

Gráfico 20

Pregunta 5 ¿Existe servicio de barrido público de calles por su casa?



Elaborado por: Macías, K (2023)

Gráfico 21

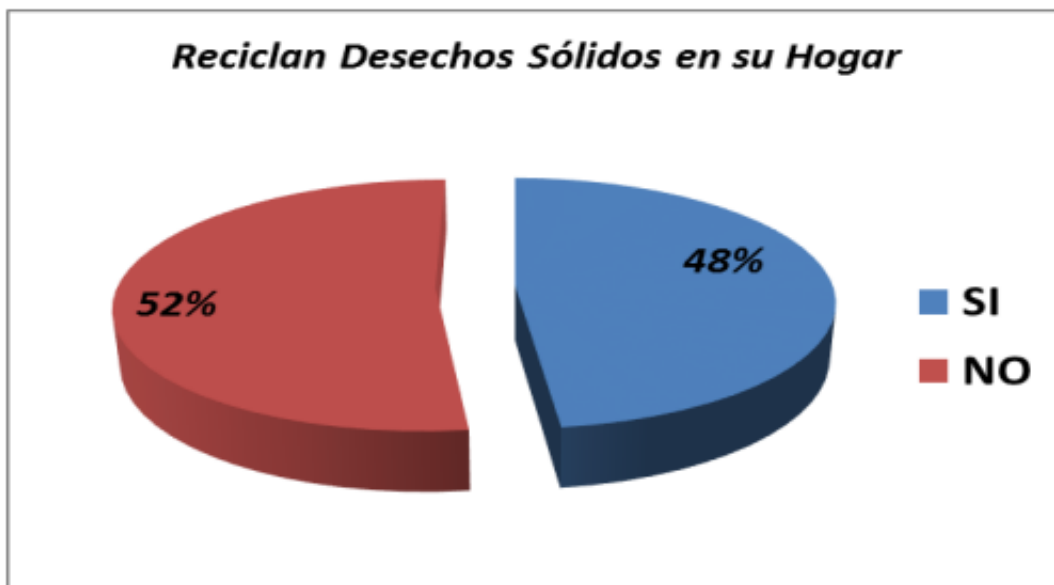
Pregunta 6. ¿En su hogar se realizan separación de desechos?



Elaborado por: Macías, K & Morales, D (2023)

Gráfico 22

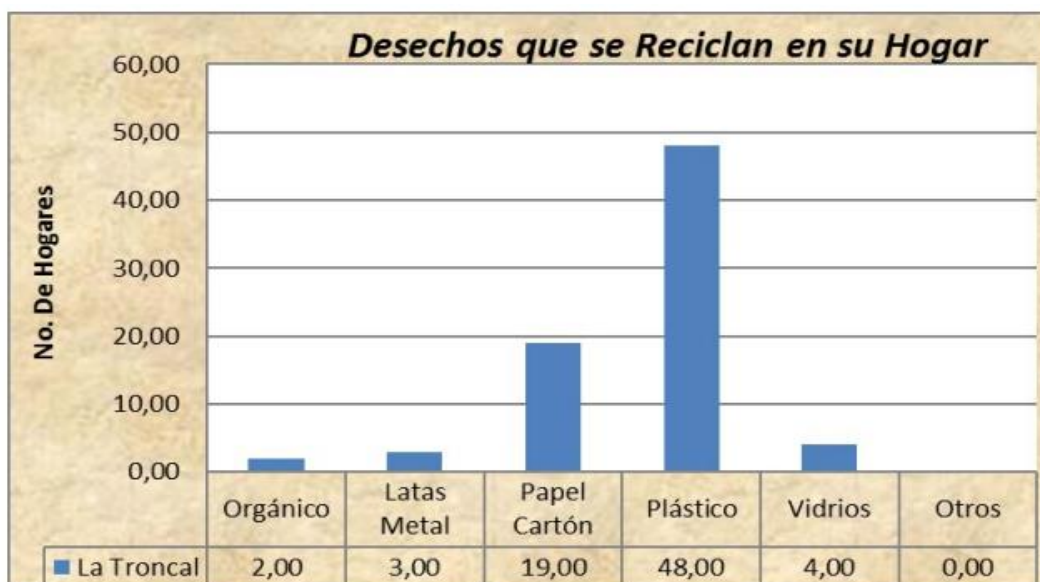
Pregunta 7. ¿En su hogar se reciclan los desechos sólidos?



Elaborado por: Macías, K & Morales, D (2023)

Gráfico 23

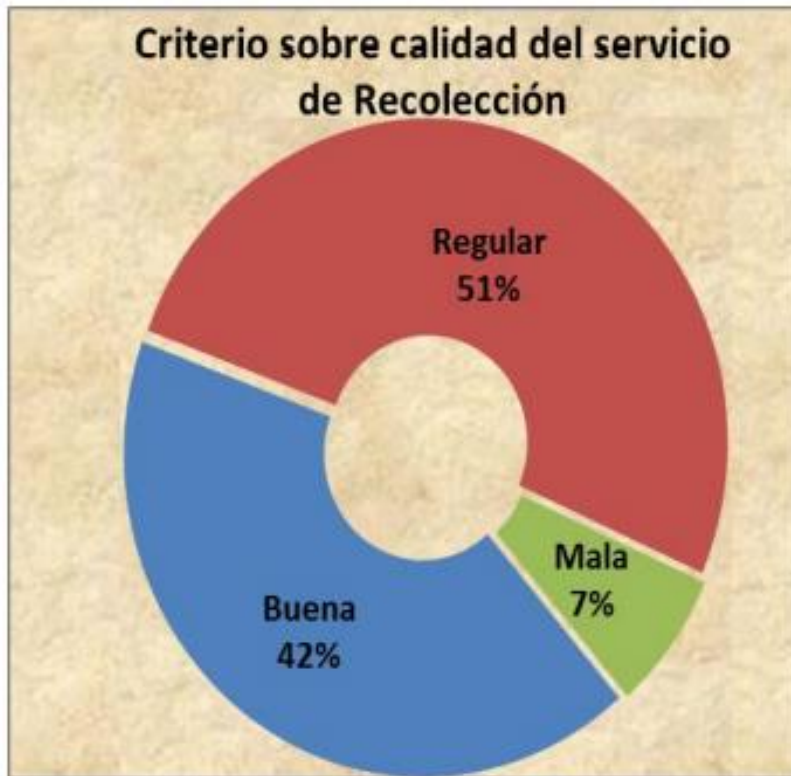
Pregunta 8. ¿Qué tipos de desechos se reciclan?



Elaborado por: Macías, K & Morales, D (2023)

Gráfico 24

Pregunta 9 ¿Cuál es su opinión sobre la calidad del servicio de recolección y disposición de desechos sólidos?



Elaborado por: Macías, K & Morales, D (2023)

3.5 Interpretación de resultados

Realizando un compendio de todas las encuestas y en base a las preguntas de mayor peso los resultados se indica a continuación:

Del procesamiento de datos se puede concluir que el 100% de la población encuestada actualmente elimina la basura a través del camión recolector.

Cuando se le preguntó a la población por el tipo de envase que utilizan para la basura se indica en mayor número el uso de la funda plástica con un 51%, seguido de los saquillos con un 30%.

También se preguntó a la población si reciclan desechos sólidos en su hogar lo que se manifestó un SI con el 52% y No un 48%.

Sobre el tipo de residuos que reciclan en las casas se tiene los siguientes valores: Plástico 48%, Papel 19%, Vidrios 4%, Metal 3% y Orgánico 2%.

Finalmente, cuando se le encuestó sobre la calidad del servicio de recolección se indicó, una satisfacción del 42%, como regular el 51% y malo el 7%.

Del análisis de percepción realizado a los pobladores del cantón La Troncal se concluye que existe una postura favorable para el mejoramiento del servicio de barrido y recolección de residuos sólidos. Como es normal en todo proyecto nuevo siempre existirá un grado de incertidumbre de la parte económica que derivaría el nuevo proyecto, pero considerando los beneficios y mejoras en la calidad de vida de sus habitantes estos muestran una tendencia favorable a un cobro por mejoras del servicio. En la actualidad el servicio de recolección es regular, se presenta falencias en los horarios y cobertura por parte de los carros recolectores lo que ocasiona malestar en sus pobladores.

3.6 Evaluación del sistema de gestión de residuos sólidos

3.6.1 Administración Del Servicio De Residuos Sólidos

La administración del servicio de Aseo en el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de La Troncal está a cargo de la Unidad de Gestión Ambiental que a su vez es parte de la Dirección de Obras Públicas. Entre las actividades de la Dirección está la gestión del manejo de los residuos sólidos. Como personal administrativo cuenta con un Jefe y tres inspectores que controlan al personal de barrido y recolección, y supervisan las tareas a ellos asignadas.

Entre las actividades relacionadas con la gestión de residuos sólidos está la coordinación y monitoreo de los servicios de aseo, establecimiento de rutas y frecuencias de recolección domiciliaria, recolección de residuos, barrido de las vías y espacios públicos, disposición final en el botadero, monitoreo, seguimiento y control del proyecto de educación ambiental.

3.6.2 Registro de usuarios

El número de usuarios catastrados para el cobro por el servicio de recolección de residuos sólidos en el cantón La Troncal es 10.956 según datos proporcionados por la Empresa Eléctrica Regional Centro Sur.

La población en base al último Censo realizado y proyectada para el año 2016 indica que la población urbana es de 38.464 hab., y la población rural es de 22.449 hab., con un total de 60.913 habitantes en el cantón.

Considerando 5 habitantes por casa, se tendría como usuarios urbanos un total de 7692 que estarían pagando por el servicio en un 100% y la población rural en un 73%.

3.7 BARRIDO DE CALLES

3.7.1 Recursos asignados (humanos y materiales)

Para dotar del servicio de barrido de calles y espacios públicos en el cantón La Troncal, el GAD Municipal dispone de 40 trabajadores.

No se observa al momento que los trabajadores cuenten con uniformes ni equipos de seguridad.

El producto del barrido de calles y espacios públicos, es recolectado mediante escobas normales, y dispuesto en tanques metálicos que son transportados en triciclos, los residuos una vez llenos los tanques o según la coincidencia con el servicio de recolección son depositados en los vehículos recolectores.

3.8 DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA ACTUAL

3.8.1 Servicio actual de barrido de Calles y Espacios Públicos

Para la determinación del servicio actual de barrido se utilizó los indicadores establecidos por el Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente –CEPIS, División de Salud y Ambiente, Organización Panamericana de la Salud y Organización Mundial de la Salud, en la segunda edición de Indicadores para el Gerenciamiento del Servicio de Limpieza Pública (2002), donde se establece como indicador para el servicio de barrido “Habitantes/barredor”.

Este índice permite determinar si la cantidad de trabajadores del ente operador para el servicio de barrido está de acuerdo con la cantidad de calles y plazas. En este índice se considera de manera implícita la edad, contextura y rendimiento del trabajador, turno y frecuencia del servicio, densidad poblacional, población flotante, apoyo del barrido mecánico y de la educación y cooperación de la población.

3.8.2 Rango aceptable:

2.000 a 2.500 hab./barredor o 0,50 a 0,40 barred. /1.000 hab. (rendimiento de 1,3 km/barredor/día, 2 turnos/día, frecuencia del servicio: 60% diario y 40% interdiario).

3.8.3 Papeleras

En el sector urbano se han identificado dos tipos de papeleras ubicadas mayoritariamente en la Av. 25 de agosto y áreas aledañas, La Troncal en la actualidad se tiene catastradas 49 papeleras peatonales fijas y distribuidas mayoritariamente en el casco central de la ciudad. No existe aún en el Ecuador una normativa al respecto, buscando información bibliográfica al respecto se tienen recomendaciones como la Guía Técnica para la Gestión de Residuos Municipales y Limpieza Viaria de la Federación Española de Municipios y Provincias indica que:

“los criterios de ubicación de las papeleras deben responder a dos cuestiones básicas, reflejo de la producción de residuos:

- La densidad de la población de cada calle

- La actividad principalmente desarrollada en la misma

Por regla general, la distancia entre dos papeleras consecutivas debe cumplir con los siguientes valores:

- 100 m en zonas habitadas
- 40 m en zonas comerciales

Además, deben cubrirse puntos concretos de permanencia temporal de personas o máximo tránsito, como paradas de autobuses, salidas de metro, entradas a estaciones, mercados, instalaciones deportivas, colegios, hospitales, oficinas de uso público, etc. “

Indudablemente la realidad de las ciudades españolas y europeas difiere de la del Ecuador, por ello se debe utilizar el criterio de la Consultora, es así que como parte del mejoramiento del servicio de barrido y recolección se propone incrementar en total (considerando las actuales) a 149 papeleras. Estas deberán ser de tipo fijo y contar con su respectivo depósito que facilite su limpieza y mantenimiento.

3.9 Recolección selectiva

No existe al momento, sin embargo, de la encuesta realizada por Consultoracav se tiene que en el área urbana un 30% de los encuestados separa sus desechos, mientras que un 48% recicla sus desechos, siendo el desecho más reciclado el plástico.

3.10 Caracterización de los residuos sólidos

En el análisis de la composición física de los residuos sólidos realizados por Consultoracav en el mes de julio del año 2016 se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 5 Composición física de los residuos sólidos del cantón la troncal área urbana

MATERIAL	DESCRIPCION	Peso semana	Porcentaje
Papel	Papel común	4	2.74%
Cartón	Cartón, tetrapacks	5.9	4.04%
Botellas PET (1)	Envases plásticos de agua, aceite, etc.	7.2	4.94%
Plásticos de alta densidad (2)	Fundas de leche	0.26	0.18%
Fundas plásticas (baja densidad - 4)	Fundas normales de tienda	10.6	7.27%
Polipropileno (5)	Fundas de frituras	1.51	1.04%
Poliestireno (6)	Espuma flex, vajilla desechable	0.37	0.25%
Textiles	Ropa, telas, guaipe, etc...	10.35	7.10%
Metálicos ferrosos	El acero estructural	0	0.00%
Metálico no ferroso	Cobre, Aluminio, etc.	2.01	1.38%
Vidrio	Cristales	9.1	6.24%
Madera	Madera de todo tipo	0.01	0.01%
Electrónicos	Celulares, computadores	0	0.00%
Orgánicos jardín		5.7	3.91%
Orgánicos de cocina		76.8	52.65%
Inertes	Losas, tierra, cerámica,	0.61	0.42%
Rechazos	pañales, higiénico, papel	10.35	7.10%
Pilas, medicamentos, baterías		0.4	0.27%
Caucho		0.2	0.14%
PVC		0.5	0.34%
TOTAL:		145.87	100.00%

Elaborado por: Macías, K & Morales, D (2023)

Tabla 6 Composición física de los residuos sólidos del cantón la troncal área rural

MATERIAL	DESCRIPCION	Peso semana	Porcentaje
Papel	Papel común	3.55	2.18%
Cartón	Cartón, tetrapacks	3.9	2.40%
Botellas PET (1)	Envases plásticos de agua, aceite,	5.2	3.20%
Plásticos de alta densidad (2)	Fundas de leche	0.21	0.13%
Fundas plásticas (baja densidad - 4)	Fundas normales de tienda	6	3.69%
Polipropileno (5)	Fundas de frituras	3.9	2.40%
Poliestireno (6)	Espuma flex, vajilla desechable	1.44	0.89%
Textiles	Ropa, telas, guaipe, etc...	4.6	2.83%
Metálicos ferrosos	El acero estructural	0	0.00%
Metálico no ferroso	Cobre, Aluminio, etc.	2.16	1.33%
Vidrio	Cristales	5.35	3.29%
Madera	Madera de todo tipo	1.4	0.86%
Electrónicos	Celulares, computadores	0	0.00%
Orgánicos jardín		5.31	3.27%
Orgánicos de cocina		104.45	64.28%
Inertes	Losas, cerámica, tierra	0.1	0.06%
Rechazos	pañales, higiénico, papel	14.45	8.89%
Pilas, medicamentos, baterías		0.23	0.14%
Caucho		0	0.00%
PVC		0.25	0.15%
TOTAL:		162.5	100.00%

Elaborado por: Macías, K & Morales, D (2023)

3.11 Recolección de pilas usadas, residuos biopeligrosos y escombros

No se realiza una recolección de pilas usadas, ni recolección separada de escombros que tengan un destino final apropiado, sino son depositados en el botadero conjuntamente con los otros residuos inorgánicos.

Los establecimientos de salud han sido capacitados en el manejo integral de residuos biopeligrosos u hospitalarios al interior de los centros de salud; lo vienen realizando correctamente como lo establece el reglamento de salud, pero al

momento de ser transportados por el GAD Municipal se mezclan conjuntamente con el resto de residuos inorgánicos en el vehículo recolector y lo llevan al relleno sanitario, para su disposición conjunta.

Existe preocupación de los generadores de residuos biopeligrosos, porque éstos no son manejados correctamente al momento de transportarlos a la disposición final.

3.12 Campañas de educación y concienciación ciudadana

El Municipio a través de la Unidad de Gestión Ambiental, ha realizado y sigue promoviendo campañas educativas y de concienciación ciudadana en temas relacionados con la gestión de residuos sólidos a nivel de todo el cantón.

Además se ha diseñado un plan de difusión de residuos sólidos dirigido a la comunidad, a través de entrega de trípticos.

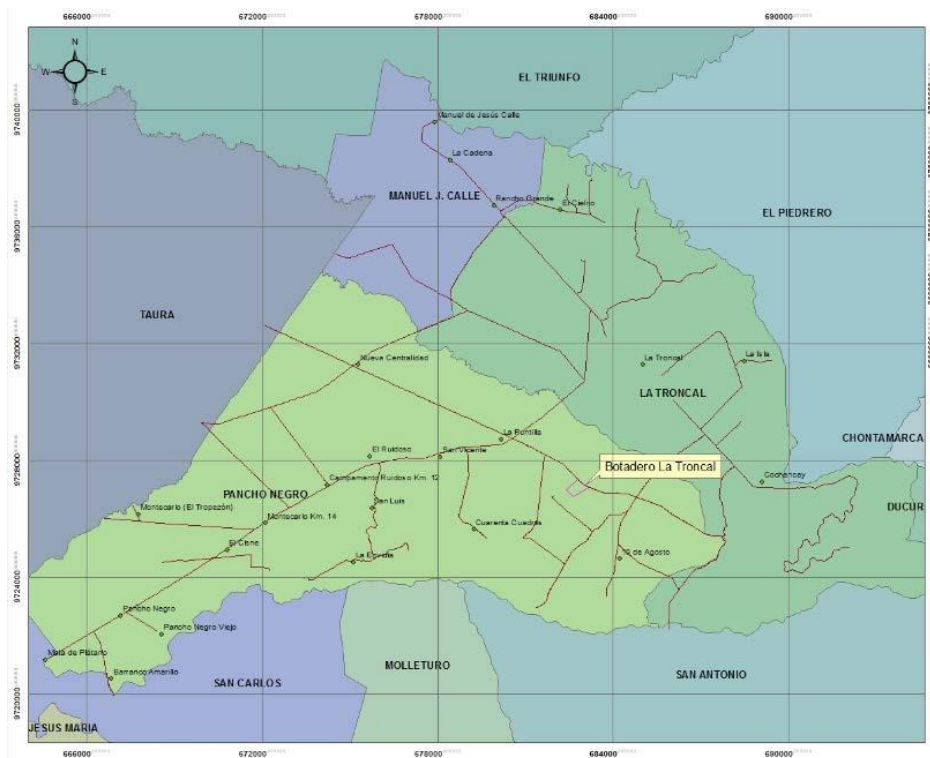
3.12.1 Evaluación del sistema actual de disposición final y tratamiento de los residuos sólidos

Botadero

El botadero en donde actualmente se viene depositando los residuos que son recolectados en la ciudad de La Troncal, centros parroquiales y recintos del cantón es un terreno de propiedad municipal que tiene un área de 21.4 ha, y se encuentra ubicado en el recinto La Puntilla cerca de la comunidad Ana Luisa, ingresando 2,76 km por una vía de tierra desde la vía Puerto Inca – La Troncal. Las coordenadas en las que se encuentran son 9.727.00N y 682.800E.

Gráfico 25

Ubicación del botadero actual.



Fuente: Google (2022)

Distancia a los poblados más cercanos

El poblado más cercano al botadero de basura es la comunidad de la Puntilla que está a 2,6 Km de distancia, La Troncal a 3.7 Km, Cochancay a 5.2 Km. Además, el importante Ingenio Azucarero COAZUCAR se encuentra a 3 Km, el Cementerio de la Puntilla a 2,6Km, por lo cual el cierre técnico y la construcción de un moderno relleno sanitario, es una necesidad.

Vía de acceso:

La vía de acceso al botadero tiene un ancho medio de 6 metros y una longitud desde la vía Puerto Inca – La Troncal al primer ingreso al botadero de 2.760 m. Se encuentra a nivel de mejoramiento.

Tiempo De Vida Útil Del Botadero

El botadero se encuentra funcionando 26 años, con lo que el presente estudio

se realiza con la finalidad de terminar la vida útil del botadero para posteriormente construir un Relleno Sanitario y un Centro de Gestión Integral para el aprovechamiento de los materiales reciclables y materia orgánica.

Vegetación existente

La vegetación existente alrededor del botadero son monocultivos, ente los que se destacan están las plantaciones de caña de azúcar del Ingenio Coazucar y plantaciones de cacao.

Problemas ambientales y sanitarios del botadero a cielo abierto

Se ha determinado los siguientes problemas ambientales que se presentan en el sitio de disposición final.

1. Los residuos sólidos son depositados a cielo abierto.
2. Los residuos no son cubiertos.
3. El botadero no cuenta con un sistema de recolección, ni tratamiento de lixiviados, pues al momento estos se encuentran filtrando, y por ende contaminando el suelo del sector.
4. No hay cerramiento perimetral ni control de ingreso, lo que hace que cualquier persona pueda ingresar y depositar cualquier tipo de residuos sólidos
5. No dispone de ductos de gases.
6. Presencia de recicladores, localmente denominados “chamberos” sin equipo de protección personal
7. Basura dispersa por todo el predio.
8. Existencia de fosa llena con agua. De la información recopilada por la consultora, hace aproximadamente 10 años se excavó una fosa para colocación de desechos sólidos de manera técnica, sin embargo, nunca se llevó a cabo la misma y se llenó de agua, al momento ya se ha excavado para la construcción del cierre técnico y celda emergente habiendo desaparecido la fosa en mención.
9. Presencia de vectores como son gallinazos, roedores.
10. Se deposita los residuos biopeligrosos conjuntamente con los otros residuos.

11. La estructura de cubierta para la celda de biopeligrosos se haya colapsada
12. Escombros igualmente se depositan en el botadero.
13. Se produce contaminación a las plantaciones de caña del Ingenio COAZUCAR.

CAPÍTULO IV

PROPUESTA O INFORME

4.1 Presentación y análisis de resultados

Como presentación de la propuesta de estudio de impacto ambiental al sistema de alcantarillado para la parroquia Cochancay Cantón La Troncal, se sugiere realizar una fase de la Gestión Integral de Desechos Sólidos (GIRS) del cantón y/o mancomunidad.

De conformidad con lo establecido en el Art. 587 del RCODA, por lo cual los residuos y desechos sólidos no peligrosos deberán ser separados en recipientes por los generadores y clasificados en orgánicos, reciclables y peligrosos; para el efecto, como se manifiesta en el párrafo precedente, los municipios deberán expedir las ordenanzas municipales correspondientes:

- Separación en la fuente
- Almacenamiento temporal
- Barrido y limpieza
- Recolección
- Transporte
- Acopio y/o transferencia
- Aprovechamiento
- Tratamiento
- Disposición Final
- Manejo de Desechos Sanitarios

Por lo cual, presentamos como propuesta de estudio de impacto ambiental al sistema de alcantarillado para la parroquia Cochancay Cantón La Troncal, las matrices que conforman la fase de la Gestión Integral de Desechos Sólidos (GIRS) del cantón y/o mancomunidad.

4.2 Separación en la fuente

Este apartado se encuentra enmarcado en el Art. 587 del RCODA en donde establece: "...Los residuos y desechos sólidos no peligrosos deberán ser separados en recipientes por los generadores y clasificados en orgánicos, reciclables y peligrosos; para el efecto, los municipios deberán expedir las ordenanzas municipales correspondientes..."

Matriz 1

Separación de la fuente

Ordenanza Municipal	Si: x Indique cual: La ordenanza para la gestión integral de residuos y desechos sólidos del cantón la troncal para el estudio de impacto ambiental No: <input type="checkbox"/> Otro: <input type="checkbox"/> Indique cual:
Cumple con ordenanza municipal	Cumple: No Cumple: <input type="checkbox"/> Parcial: x
Proyectos ejecutados	Descripción: Actualización de los estudios de impacto ambiental para el relleno sanitario y gestión integral del servicio de residuos sólidos del cantón La Troncal, Fecha de ejecución: Vigencia: Población beneficiada: 76.872 hab Área de intervención: Todo el cantón

Elaborado por: Macías, K & Morales, D (2023)

4.3 Almacenamiento temporal

Este apartado se encuentra enmarcado en el Art. 588 del RCODA en donde establece: “...Los gobiernos autónomos descentralizados municipales y metropolitanos deberán garantizar que los residuos y desechos sólidos no peligrosos sean almacenados temporalmente en recipientes, identificados y clasificados en orgánicos, reciclables y desechos. Los recipientes con residuos y desechos sólidos no peligrosos no deberán permanecer en vías y sitios públicos en días y horarios diferentes a los establecidos por el prestador del servicio de recolección...”

Matriz 2

Almacenamiento temporal

Ordenanza Municipal	Si: x Indique cual: La ordenanza para la gestión integral de residuos y desechos sólidos del cantón la troncal para el estudio de impacto ambiental No: <input type="checkbox"/> Otro: <input type="checkbox"/> Indique cual:
Cumple con ordenanza municipal	Cumple: No Cumple: <input type="checkbox"/> Parcial: x
Proyectos ejecutados	Descripción: Fecha de ejecución: Vigencia: Población beneficiada: Área de intervención:

Elaborado por: Macías, K & Morales, D (2023)

4.4 Barrido y limpieza

Este apartado se encuentra enmarcado en el Art. 589 del RCODA en donde establece: "...Los gobiernos autónomos descentralizados municipales y metropolitanos, deberán garantizar la prestación del servicio de barrido y limpieza de residuos y desechos sólidos no peligrosos en áreas y vías públicas, considerando la alternativa óptima de acuerdo a las características del cantón, incluyendo, pero no limitado a coberturas, rutas, frecuencias, horarios y tecnología..."

Matriz 3

Barrido y limpieza

Permiso ambiental	Certificado Ambiental: <input type="checkbox"/> Registro Ambiental: <input type="checkbox"/> Licencia Ambiental: <input type="checkbox"/> No cuenta con permiso ambiental: x	
	Número del permiso:	
Zona	Urbano	Rural
Prestación del Servicio	Si: x No: <input type="checkbox"/> Indique la razón:	Si: x No: <input type="checkbox"/> Indique la razón:
Longitud total de calles en el Cantón/Mancomunidad		
Longitud calles Barridas	63.12	30.05
Rutas	rutas/mes	rutas/mes
Frecuencia	Semanal: <input type="checkbox"/> Cuantas veces:	Semanal: <input type="checkbox"/> Cuantas veces:

	Mensual: <input type="checkbox"/> Cuantas veces:	Mensual: <input type="checkbox"/> Cuantas veces:
Número de obreros de barrido	31 obreros/ mes	10 obrero/mes
Días efectivos de trabajo	30 días/mes	26 días/ mes

Elaborado por: Macías, K & Morales, D (2023)

4.5 Recolección

Este apartado se encuentra enmarcado en el Art. 590 del RCODA en donde establece que: "...Los gobiernos autónomos descentralizados municipales, deberán garantizar la prestación del servicio de recolección de residuos y desechos sólidos no peligrosos, distinguiendo entre orgánicos, reciclables y desechos, considerando un análisis de caracterización, cantidad, cobertura, rutas, frecuencias, horarios y tecnología de acuerdo a las características del cantón..."

Matriz 4

Recolección

Permiso ambiental	Certificado Ambiental: <input type="checkbox"/> Registro Ambiental: <input type="checkbox"/> Licencia Ambiental: <input type="checkbox"/> No cuenta con permiso ambiental: x	
	Número del permiso:	
Zona	Urbano	Rural

Prestación del Servicio	Si: x No: <input type="checkbox"/> Indique la razón:	Si: x No: <input type="checkbox"/> Indique la razón:
Cantidad de días de recolección	Semanal: <input type="checkbox"/> Cuantas veces:63 Mensual: <input type="checkbox"/> Cuantas veces:252	Semanal: <input type="checkbox"/> Cuantas veces: 18 Mensual: <input type="checkbox"/> Cuantas veces: 72
Número de Rutas y/o sectores	<i>252 rutas/mes</i>	<i>72 rutas/mes</i>
Turnos y/o jornadas	<i>2</i>	<i>1</i>
Cantidad de vehículos de recolección	<i>4 unidades</i>	<i>3 unidades</i>
Cantidad de viajes realizados al día	<i>32</i>	<i>6</i>
Cantidad de viajes realizados al mes	<i>960</i>	<i>156</i>
Kilómetros recorridos por ruta	<i>Km /mes</i>	<i>6849.96 km /mes</i>
Kilómetros recorridos por vehículo	<i>Km /mes</i>	<i>263.46</i>
Cantidad de residuos recolectados	<i>ton /día</i>	<i>ton /día</i>
Cantidad de residuos recolectados	<i>ton /mes</i>	<i>ton /mes</i>
	<i>[(Cant. Residuos</i>	<i>[(Cant. Residuos</i>

Cobertura	<i>recolectados/Cant . Residuos generados) *100]</i>	<i>recolectados/Cant. Residuos generados) *100]</i>
Número de ayudantes de recolección	<i>No. ayudantes/ mes</i>	<i>No. ayudantes/ mes</i>
Días efectivos de trabajo	<i>días trabajados/ mes</i>	<i>días trabajados/ mes</i>

Elaborado por: Macías, K & Morales, D (2023)

4.6 Transporte

Este apartado se encuentra enmarcado en el Art. 591 del RCODA en donde establece que: "...Los gobiernos autónomos descentralizados municipales deberán realizar el traslado de los residuos y desechos sólidos no peligrosos desde el lugar de su almacenamiento temporal hasta un centro de acopio de residuos sólidos no peligrosos, estación de transferencia o sitio de disposición final..."

Matriz 5

Transporte

Permiso ambiental	Certificado Ambiental: <input type="checkbox"/> Registro Ambiental: <input type="checkbox"/> Licencia Ambiental: <input type="checkbox"/> No cuenta con permiso ambiental: x
	Número del permiso:
Prestación del servicio	Si: x

	No: <input type="checkbox"/> Indique la razón:
Número de vehículos	<i>7 unidades</i>
Número de viajes	<i>12 unidades</i>
Cantidad Transportada	<i>82 ton /día</i>
Cantidad Transportada	<i>2460 ton /mes</i>

Elaborado por: Macías, K & Morales, D (2023)

4.7 Acopio y/o transferencia

Este apartado se encuentra enmarcado en el Art. 592 del RCODA en donde establece que: "...Los gobiernos autónomos descentralizados municipales y metropolitanos, podrán instalar centros de acopio o estaciones de transferencia de residuos y desechos sólidos no peligrosos, de acuerdo a las necesidades del cantón...".

Matriz 6

Acopio y/o transferencia

Permiso ambiental	Certificado Ambiental: <input type="checkbox"/> Registro Ambiental: <input type="checkbox"/> Licencia Ambiental: <input type="checkbox"/> No cuenta con permiso ambiental: x
	Número del permiso:
Instalaciones	Centro de acopio: <input type="checkbox"/> Estación de Transferencia: <input type="checkbox"/>

Capacidad del lugar de acopio	m^3
Cuenta con balanza de pesaje	Si: <input type="checkbox"/> No: <input type="checkbox"/> Indique la razón:
Cantidad de Vehículos de Transferencia	No. vehículos
Capacidad de los vehículos de transferencia	m^3 /vehículo
Cantidad de residuos transferido al mes	ton / mes
Cantidad de viajes realizados al mes	No. viajes/ mes
Días efectivos de trabajo al mes	No. días trabajados / mes

Elaborado por: Macías, K & Morales, D (2023)

4.8 Aprovechamiento

Este apartado se encuentra enmarcado en el Art. 593 del RCODA en donde establece que: "...Los gobiernos autónomos descentralizados municipales y metropolitanos, dentro de su Plan de Gestión Integral Municipal de residuos y desechos sólidos no peligrosos, deberán diseñar, implementar, promover y mantener actualizado un componente de aprovechamiento en sus respectivas jurisdicciones, priorizando a recicladores de base y organizaciones de la economía popular y solidaria...".

“...Los residuos orgánicos que se generen en los cantones, incluyendo aquellos que resulten de la limpieza y poda de vegetación de los espacios públicos, deberán ser aprovechados con la alternativa más adecuada a su realidad y se incluirán en los Planes de Gestión Integral Municipal de residuos y desechos sólidos que establezca cada gobierno autónomo descentralizado municipal. Dicho componente del Plan de Gestión Integral Municipal de residuos y desechos sólidos no peligrosos deberá promover y facilitar las actividades de aprovechamiento, para lo que debe basarse en las prácticas y necesidades de cada cantón, priorizando el reciclaje inclusivo...”.

“...Los gobiernos autónomos descentralizados municipales y metropolitanos, de forma debidamente justificada y motivada podrán solicitar a la Autoridad Ambiental Nacional autorización para el aprovechamiento con fines de generación de energía, lo cual será analizado y aprobado de forma excepcional, bajo los criterios establecidos en la normativa secundaria correspondiente...”.

Matriz 7

Aprovechamiento

Cuenta con Sistemas de Gestión y/o Alianzas con Industrias para la recuperación técnica e Industrialización de residuos sólidos.	Si: <input type="checkbox"/> No: X
En el caso de señalar (SI), describa brevemente en que consiste el Sistema y/o Alianza.	-
Qué tipo de residuos es recuperado (descripción)	-
Cantidad de Residuos Recuperado (por ítem)	-

Elaborado por: Macías, K & Morales, D (2023)

4.9 Tratamiento

Este apartado se encuentra enmarcado en el Art. 595 del RCODA en donde establece que: "...El tratamiento es el conjunto de procesos, operaciones o técnicas empleadas para modificar las características de los residuos sólidos mediante transformaciones físicas, químicas o biológicas, con el fin de eliminar su peligrosidad para su disposición final o recuperar material mediante el aprovechamiento..."

...Toda tecnología o procedimiento de tratamiento de desechos no peligrosos, antes de su disposición final, que requieran utilizar los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales y Metropolitanos, será analizado y aprobado de forma excepcional por la Autoridad Ambiental Nacional bajo los criterios establecidos en la norma secundaria correspondiente..."

Matriz 8

Tratamiento

Permiso ambiental	Certificado Ambiental: <input type="checkbox"/>
	Registro Ambiental: <input type="checkbox"/> Licencia Ambiental: <input type="checkbox"/> No cuenta con permiso ambiental: x
	Número del permiso:
Tipo de Tratamiento	Físico: X Químico: <input type="checkbox"/> Biológico: <input type="checkbox"/>
Descripción del Tratamiento:	

Elaborado por: Macías, K & Morales, D (2023)

4.10 Disposición Final

Este apartado se encuentra enmarcado en el Art. 596 del RCODA en donde establece que: "...Los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales y Metropolitanos deberán disponer los desechos sólidos no peligrosos de manera obligatoria en rellenos sanitarios u otra alternativa que cumpla con los requerimientos técnicos y operativos aprobados para el efecto. La disposición final de desechos sólidos no peligrosos se enfocará únicamente en aquellos residuos que no pudieron ser reutilizados, aprovechados o reciclados durante las etapas previas de la gestión integral de residuos o desechos...

...Los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales y Metropolitanos deberán cerrar los botaderos existentes en el cantón, mediante proyectos de cierre técnico autorizados por la Autoridad Ambiental Nacional...".

Matriz 9

Disposición final

Permiso ambiental	Certificado Ambiental: <input type="checkbox"/> Registro Ambiental: <input type="checkbox"/> Licencia Ambiental: <input type="checkbox"/> No cuenta con permiso ambiental: x
	Número del permiso:
Tipo	Relleno Sanitario: x Relleno Sanitario Mancomunado: <input type="checkbox"/> Celda Emergente: <input type="checkbox"/> Celda Emergente mancomunada: <input type="checkbox"/> Botadero: <input type="checkbox"/>

	Botadero Mancomunado: <input type="checkbox"/>
Ubicación del lugar de disposición final	Parroquia: Conchacay Sector: Calle Principal: Calle Secundaria: Coordenadas WGS 84 17S: x: y: Las coordenadas deben formar un polígono (definir todos los puntos del terreno)
Fecha de inicio de operación del lugar de disposición final	dd/mm/aaaa
Tiempo de vida útil	20 años
Área del lugar	20,49 hectareas
Método de operación	Trincheras: <input type="checkbox"/> Plataformas: <input checked="" type="checkbox"/> Mixto: <input type="checkbox"/> Otro: <input type="checkbox"/> Indique cual:
Cuenta con balanza de pesaje	Si: <input type="checkbox"/>
	No: <input checked="" type="checkbox"/> Indique la razón: no se cuenta con balanza propia pero se lo hace con una empresa en particular

Cantidad de Residuos dispuestos en el sitio de disposición final	ton residuos dispuestos/mes
Volumen ocupado por los residuos en el sitio de disposición final	m ³ /mes
Unidades sanitarias existente en el sitio de disposición final	Cunetas perimetrales o de coronación: Sistema para evacuación de biogás: x Sistema de tratamiento de lixiviados: x Tipo de tratamiento:
Infraestructura existente en el sitio de disposición final	Cerramiento: X Caseta de guardianía: X Oficina Administrativa: Bodega: X Otros:

Elaborado por: Macías, K & Morales, D (2023)

Matriz 10

Manejo de Desechos Sanitarios

Permiso ambiental	Certificado Ambiental: <input type="checkbox"/> Registro Ambiental: <input type="checkbox"/> Licencia Ambiental: <input type="checkbox"/> No cuenta con permiso ambiental: X
	Número del permiso:

Manejo:	Gestor ambiental x Manejo directo
Transporte	
Permiso ambiental	Certificado Ambiental: <input type="checkbox"/> Registro Ambiental: <input type="checkbox"/> Licencia Ambiental: <input type="checkbox"/> No cuenta con permiso ambiental: X
	Número del permiso:
Prestación del servicio	Si: X No: <input type="checkbox"/> Indique la razón:
Número de vehículos	<i>unidades</i>
Número de viajes	<i>unidades</i>
Cantidad Transportada	<i>ton /día</i>
Recolección	
Permiso ambiental	Certificado Ambiental: <input type="checkbox"/> Registro Ambiental: <input type="checkbox"/> Licencia Ambiental: <input type="checkbox"/> No cuenta con permiso ambiental: <input type="checkbox"/>
	Número del permiso:
Prestación del Servicio	Si: <input type="checkbox"/> No: <input type="checkbox"/> Indique la razón:
Cantidad de días de recolección	Semanal: <input type="checkbox"/> Cuantas veces: Mensual: <input type="checkbox"/> Cuantas veces:
Número de Rutas y/o sectores	<i>unidades</i>
Turnos y/o jornadas	<i>No. turnos / día</i>

Cantidad de vehículos de recolección	<i>unidades</i>
Cantidad de viajes realizados al día	<i>No. viajes/ día</i>
Cantidad de viajes realizados al mes	<i>No. viajes/ mes</i>
Kilómetros recorridos por ruta	<i>Km /mes</i>
Kilómetros recorridos por vehículo	<i>Km /mes</i>
Cantidad de residuos recolectados	<i>ton /día</i>
Cantidad de residuos recolectados	<i>ton /mes</i>
Cobertura	<i>[(Cant. Residuos recolectados/Cant. Residuos generados) *100]</i>
Número de ayudantes de recolección	<i>No. ayudantes/ mes</i>
Días efectivos de trabajo	<i>días trabajados/ mes</i>
Tratamiento	
Permiso ambiental	Certificado Ambiental: <input type="checkbox"/> Registro Ambiental: <input type="checkbox"/> Licencia Ambiental: <input type="checkbox"/> No cuenta con permiso ambiental:
	Número del permiso:
Tipo de Tratamiento	Físico: Químico: <input type="checkbox"/> Otro: <input type="checkbox"/>

Descripción del Tratamiento:	
Disposición Final	
Tipo Disposición Final:	Celda de Seguridad: Relleno Sanitario: Relleno Sanitario Mancomunado: <input type="checkbox"/> Celda Emergente: <input type="checkbox"/> Celda Emergente mancomunada: <input type="checkbox"/> Botadero: <input type="checkbox"/> Botadero Mancomunado: <input type="checkbox"/> Otros:
Ubicación del lugar de disposición final	Parroquia: Sector: Calle Principal: Calle Secundaria: Coordenadas WGS 84 17S: x: y: <i>Las coordenadas deben formar un polígono (definir todos los puntos del terreno)</i>
Fecha de inicio de operación del lugar de disposición final	<i>dd/mm/aaaa</i>
Tiempo de vida útil	<i>años</i>

Cuenta con balanza de pesaje	Si: <input type="checkbox"/> No: <input type="checkbox"/> Indique la razón:
Cantidad de Residuos dispuestos en el sitio de disposición final	<i>ton residuos dispuestos/mes</i>
Volumen ocupado por los residuos en el sitio de disposición final	<i>m³/mes</i>
Unidades sanitarias existente en el sitio de disposición final	Cunetas perimetrales o de coronación: <input type="checkbox"/> Techado y/o cubierta: <input type="checkbox"/>

Elaborado por: Macías, K & Morales, D (2023)

CONCLUSIONES

Para la identificar la situación actual del sector, se realizó un compendio de todas las encuestas y en base a las preguntas de mayor peso de lo cual se concluyó que el 100% de la población encuestada actualmente elimina la basura a través del camión recolector, así mismo que el tipo de envase que utilizan para la basura en mayor número son fundas plásticas, seguido de los saquillos y finalmente, que el servicio de recolección tiene una satisfacción del 42%, regular del 51% y malo el 7%, por lo cual se desprende del análisis de percepción realizado a los pobladores del cantón La Troncal que existe una postura favorable para el mejoramiento del servicio de barrido y recolección de residuos sólidos.

Para establecer el sistema de gestión de residuos sólidos como alternativa ambiental se plantea el manejo de residuos sólidos en un área aproximada de recolección de 26224 hectáreas, toda vez que el sitio establecido para disposición final de la basura es un Botadero de Basura que no cumple con las normas para ser un relleno sanitario, está en uso desde hace 22 años, así mismo un Control Ambiental el cual se constituya en un proceso complementario al monitoreo interno y se basa en la supervisión y control de cumplimiento del Plan de Manejo.

Para estructurar las matrices de procedimientos operativos básicos para la fase de la Gestión Integral de Desechos Sólidos (GIRS) del cantón y/o mancomunidad, como alternativa de la disposición final de los residuos, presentamos como propuesta de estudio de impacto ambiental al sistema de alcantarillado para la parroquia Cochancay Cantón La Troncal, las matrices que conforman la fase de la Gestión Integral de Desechos Sólidos (GIRS) del cantón y/o mancomunidad, lo cual servirá de insumo para el control del estudio de impacto ambiental a través del manejo de los residuos y desechos sólidos no peligrosos, siendo estos separados en recipientes por los generadores y clasificados en orgánicos, reciclables y peligrosos.

Para desarrollar el estudio de impacto ambiental al sistema de alcantarillado para la parroquia Cochancay cantón la Troncal, se proponen como solución integral generar matrices de Separación en la fuente, Almacenamiento temporal, Barrido y limpieza, Recolección y Transporte, Acopio y/o transferencia, Aprovechamiento

Tratamiento, Disposición Final y Manejo de Desechos Sanitarios, las cuales permitirán que los residuos y desechos sólidos no peligrosos sean separados en recipientes por los generadores y clasificados en orgánicos, reciclables y peligrosos; logrando mejorar eficientemente el impacto ambiental en la parroquia Cochancay cantón La Troncal.

RECOMENDACIONES

Involucrar a la comunidad en la planificación y toma de decisiones sobre la gestión de residuos. Esto puede aumentar el sentido de responsabilidad y la adhesión a los programas de manejo de residuos.

Investigar y adoptar nuevas tecnologías para el manejo de residuos, como la incineración controlada o la producción de energía a partir de residuos.

Llevar a cabo campañas de sensibilización para informar a la comunidad sobre la importancia de un manejo adecuado de los residuos, resaltando los impactos ambientales y de salud asociados con la mala gestión.

Implementar programas de reciclaje que abarquen una amplia gama de materiales. Promoviendo la educación sobre cómo y qué reciclar, y trabaja con centros de reciclaje locales para asegurarte de que los materiales reciclables se procesen correctamente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ambiente, M. d. (2015). Acuerdo Ministerial 061 Reforma al Libro VI Texto Unificado de Legislación secundaria medio ambientales. Quito: ediciones jurídicas.
- Arellano y Guzmán. (2011). Tratamiento de aguas residuales, sistemas no convencionales. USA.
- Bermejo, D. (2012). Reutilización de aguas residuales domésticas. Estudio y comparativa de tipologías edificatorias: depuradoras naturales como alternativa sostenible. Universidad de Alicante. Trabajo fin de master arquitectura y urbanismo sostenible.
- Bermeo, D, y Salazar, F. (2013). Optimización de la planta de tratamiento de aguas residuales industriales de una empresa textil. Universidad Politécnica Salesiana Ecuador. Tesis ingeniería industrial.
- Chiriboga, C. (2012). Propuesta de un sistema de monitoreo para la caracterización de las aguas residuales que recepta el río Tahuando. Universidad Técnica del Norte.
- Corbitt, R. (2013). Manual de referencia de la Ingeniería Medioambiental, Editorial McGraw -Hill, 4ta Edición, España.
- Gómez, D. (2011). Evaluación Ambiental Estratégica. Mundi-Prensa. España.
- Lara, 2011. Sistemas de tratamiento de aguas residuales. Modelo de gestión y optimización de procesos biológicos y físicos.
- Ley orgánica de recursos hídricos, usos y aprovechamiento del agua. (2014).
- Ortiz,I., y Matsumoto, T. (2012). Monitoreo de una laguna anaerobia con baffle divisor para tratamiento de aguas residuales de Santa Fé do Sul (São Paulo). Revista.
- Unimar, Número 60 Julio-diciembre, 2012, 11-19 ISSN 0120-4327 ISSN - E- 2216-0116.
- Reynols, K. (2012). Tratamiento de Aguas Residuales en Latinoamérica Identificación del Problema. Revista AGUA LATINOAMÉRICA.
- TULAS. (2012). Texto unificado de legislación ambiental. Libro VI. Anexo 1, Normas del Recurso Agua

- Asamblea General de las Naciones Unidas. 2015. Objetivo 11. Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles. Agenda 2030.
- Bina, O. (2007). A Critical Review of the Dominant Lines of Argumentation on the Need for Strategic Environmental Assessment. Environmental Impact Assessment Review.
- Bond, A. y J. Pope (2012). The State of the Art of Impact Assessment in 2012.
- Cartografía temática (geología, tipo de suelo, cobertura vegetal) publicada por el Instituto Geográfico Militar.
- Censo de Población y Vivienda INEC 2010, SIISE. Informe anual del censo de población y vivienda.
- Cohn, D; Cox, M; Beger, P. (2002). Aspectos de la Calidad del Agua, Salud y Estética. McGraw – Hill.
- Constitución Política de la República del Ecuador año 2008.
- Coria, I (2008). El estudio de Impacto Ambiental: Características y Metodologías. Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal.
- Abarca-Guerrero, L., Maas, G., & Hogland, W. (2015). Desafíos en la gestión de residuos sólidos para las ciudades de países en desarrollo. Waste Management Journal,
- BID. (2015). Situación de la gestión de residuos sólidos en América Latina y el Caribe.
- Chávez, A. (2014). Más de 40 municipios depositan basura en tiraderos a cielo abierto.
- Cortinas, C. (2014). El estado actual de los residuos y el reciclaje en México. En Foro para el Manejo Sustentable de los Residuos y de los Materiales Reciclables en México.