

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL

***PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE UNIDADES BÁSICAS
SANITARIAS Y EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE
Y RECOLECCIÓN DE RESIDUOS EN LA COMUNA 8 DE
SEPTIEMBRE, GUANGAJE, COTOPAXI.***

***TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO AMBIENTAL***

ALMEIDA GUDIÑO DIANA LUCIA

diana.almeida@epn.edu.ec

DIRECTOR: Ph.D ANA LUCIA BALAREZO AGUILAR

ana.balarezo@epn.edu.ec

Quito, Octubre 2020

DECLARACIÓN

Yo, Diana Lucia Almeida Gudiño, declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido presentado previamente para ningún grado o calificación profesional; y que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Escuela Politécnica Nacional, puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su reglamento y por la normativa vigente.

***DIANA LUCIA
ALMEIDA GUDIÑO***

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por Diana Lucia Almeida Gudiño, bajo mi supervisión.

***Ph.D ANA LUCIA BALAREZO AGUILAR
DIRECTORA DEL PROYECTO DE
TITULACIÓN***

AGRADECIMIENTO

A Dios, porque de su mano cada una de las decisiones tomadas ha sido aciertos, por poner a la vista siempre el camino que debo tomar y por hacerme fuerte en los momentos difíciles.

A mis padres por ser mi pilar y mi apoyo, por su cariño, por tener siempre las palabras precisas y por los valores que me han inculcado a lo largo de mi vida y hacer de mí lo que ahora soy.

A mis hermanas y compañeras de vida, porque con ustedes todo es más fácil, por siempre celebrar mis logros y alentarme en cada paso.

A la Ing. Ana Balarezo y a la Comuna 8 de Septiembre por su apoyo en la realización de este proyecto.

A la Ing. María Belen Aldaz por su ayuda a lo largo de la carrera universitaria, por ser una muy buena guía y un ejemplo de profesionalismo.

A mis amigos Juan y Maximo, por hacer que cada día de universidad haya valido la pena, porque con ustedes el camino se hizo más fácil, por demostrar que en la universidad uno si puede hacer amigos.

Diana

DEDICATORIA

A Dios, por hacer posible la realización de mis metas.

A mis padres, por estar siempre ahí para mí, por ser mi inspiración y quienes me incentivan a terminar todo lo que me propongo, por siempre tener las palabras de aliento si algún momento quiero desertar, por ser los mejores amigos y guías, esto es para ustedes.

A mi hermana Fer por ser siempre integra en todo y ser el mejor ejemplo a seguir y a mi chiquita Isa por ser mi aliento, mi apoyo y ser la persona por la que intento ser mejor cada día para darte el mismo ejemplo que Fer nos ha dado.

Diana.

CONTENIDO

CERTIFICACIÓN	II
AGRADECIMIENTO	II
DEDICATORIA.....	IV
ÍNDICE DE FIGURAS	VII
ÍNDICE DE TABLAS	VIII
ABSTRACT	XIV
PRESENTACIÓN.....	XVI
CAPÍTULO 1	1
INTRODUCCIÓN	1
1.1 ANTECEDENTES.....	1
1.2 OBJETIVOS.....	3
1.2.1 OBJETIVO GENERAL.....	3
1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	3
1.3 ALCANCE.....	3
1.4 JUSTIFICACIÓN.....	4
CAPÍTULO 2	6
MARCO TEÓRICO	6
2.1 SANEAMIENTO AMBIENTAL.....	6
2.1.1 AGUA POTABLE.....	6
2.1.2 DISPOSICIÓN DE EXCRETAS.....	11
2.1.3 RESIDUOS SÓLIDOS.....	14
2.1.4 ENCUESTA.....	16
2.2 MARCO LEGAL	17
CAPÍTULO 3	20
METODOLOGÍA	20
3.1 VISITA DE INSPECCIÓN A LA COMUNA 8 DE SEPTIEMBRE.....	20
3.2 ENCUESTA SOCIOECONÓMICA.....	21
3.3 CAMPAÑA DE MUESTREO	22
3.3.1 ELECCIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO	22
3.3.2 PROGRAMA DE MUESTREO	23
3.4 ENSAYOS DE LABORATORIO	26
3.4.1 CARACTERIZACIÓN DEL SUELO	26
3.4.2 PARÁMETROS DE CARACTERIZACIÓN DEL AGUA	26
CAPÍTULO 4	28
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	28

4.1	ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO.....	28
4.2	ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL AGUA.....	29
4.3	LÍNEA BASE AMBIENTAL.....	32
4.3.1	MEDIO FÍSICO.....	32
4.3.2	MEDIO BIÓTICO.....	34
4.3.3	MEDIO SOCIOECONÓMICO.....	35
4.4	PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS.....	40
4.4.1	EVACUACIÓN DE EXCRETAS.....	40
4.4.2	POTABILIZACIÓN DEL AGUA.....	41
4.4.3	RECOLECCIÓN DE RESIDUOS.....	42
4.5	PROPUESTA.....	42
CAPÍTULO 5.....		64
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....		64
5.1	CONCLUSIONES.....	64
5.2	RECOMENDACIONES.....	65
BIBLIOGRAFÍA.....		67
ANEXO N°1: ENCUESTA.....		72
ANEXO N°2: REGISTRO FOTOGRÁFICO.....		76
ANEXO N°3: ESQUEMA UNIDAD BÁSICA SANITARIA Y FOSA SÉPTICA.....		80
ANEXO N° 4: DIMENSIONAMIENTO.....		82
.....		84
ANEXO N° 5: PRECIOS UNITARIOS.....		85
ANEXO N° 6 UBICACIÓN DE CONTENEDORES DE BASURA.....		127

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 2.1 PASOS PARA REALIZAR UNA ENCUESTA	30
FIGURA 3.1 EVIDENCIAS FOTOGRÁFICAS DE LA VISITA DE INSPECCIÓN A LA COMUNA 8 DE SEPTIEMBRE, 2019	33
FIGURA 4.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LA COMUNA 8 DE SEPTIEMBRE	46
FIGURA 4.2 DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN POR SEXO	50
FIGURA 4.3 PIRÁMIDE POBLACIONAL	51
FIGURA 4.4 DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN DE ACUERDO AL NIVEL DE INSTRUCCIÓN	52
FIGURA 4.5 DISTRIBUCIÓN DE ACUERDO A LA ACTIVIDAD ECONÓMICA.....	53
FIGURA 4.6 ESQUEMA DE LA UNIDAD BÁSICA SANITARIA Y FOSA SÉPTICA.....	71
FIGURA 4.7 DIMENSIONAMIENTO FOSA SÉPTICA	71
FIGURA 4.8 DIMENSIONAMIENTO UNIDAD SANITARIA ESTÁNDAR	72

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 2.1 INDICADORES DE NIVELES DE SERVICIO DE AGUA POTABLE	20
TABLA 2.2 CUENCAS HIDROGRÁFICAS Y DISPONIBILIDAD DE AGUAS EN EL ECUADOR.....	21
TABLA 2.3 TRATAMIENTOS SUGERIDOS EN FUNCIÓN DE LA FUENTE	23
TABLA 2.4 NIVELES DE SERVICIO PARA ABASTECIMIENTO DE AGUA, DISPOSICIÓN DE EXCRETAS Y RESIDUOS LÍQUIDOS.....	24
TABLA 2.5 CLASIFICACIÓN DE ACUERDO A SU COMPOSICIÓN	28
TABLA 2.6 LEYES Y ARTÍCULOS APLICADOS	31
TABLA 3.1 EQUIPOS UTILIZADOS EN CAMPO	37
TABLA 3.2 CRITERIOS DE CONSERVACIÓN DE MUESTRAS DE AGUA	38
TABLA 3.3 CRITERIOS DE CONSERVACIÓN DE MUESTRAS DE SUELO	39
TABLA 3.4 PARÁMETROS Y MÉTODOS APLICADOS PARA LAS MUESTRAS DE SUELO.....	39
TABLA 3.5 PARÁMETROS DA LA CALIDAD DEL AGUA, MÉTODOS DE ANALISIS Y LUGAR DE EJECUCIÓN	40
TABLA 4.1 PARÁMETROS DE CALIDAD DEL SUELO Y VALORES REGISTRADOS	42
TABLA 4.2 GRADO DE PERMEABILIDAD DEL SUELO EN FUNCIÓN DE k	42
TABLA 4.3 TIPO DE SUELO EN FUNCIÓN DE k	43
TABLA 4.4 PARÁMETROS DE CALIDAD DEL AGUA EN EL RESERVORIO DE ABASTECIMIENTO, COMUNA 8 DE SEPTIEMBRE, 2019	44

TABLA 4.5 PARÁMETROS ANALIZADOS EN PUNTOS DE CONSUMO.....	44
TABLA 4.6 PARÁMETROS ANALIZADOS EN AGUA LLUVIA	45
TABLA 4.7 DATOS CLIMATOLÓGICOS.....	47
TABLA 4.8 CULTIVOS TRADICIONALES.....	48
TABLA 4.9 FAUNA.....	49
TABLA 4.10 POBLACIÓN POR SEXO.....	50
TABLA 4.11 DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN POR EDAD	50
TABLA 4.12 NIVEL DE INSTRUCCIÓN	52
TABLA 4.13 ACTIVIDAD ECONÓMICA.....	53
TABLA 4.14 MATRIZ DE PRIORIZACIÓN PARA LA DISPOSICIÓN DE EXCRETAS	54
TABLA 4.15 MATRIZ DE PRIORIZACIÓN DE MÉTODOS DE DESINFECCIÓN.....	55
TABLA 4.16 MATRIZ DE PRIORIZACIÓN DE RECOLECCIÓN DE RESIDUOS.....	56
TABLA 4.17 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.....	67
TABLA 4.18 PRESUPUESTO BATERÍAS SANITARIAS	70
TABLA 4.19 DOSIFICACIÓN DE CLORO.....	71
TABLA 4.20 CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS	72
TABLA 4.21 PRESUPUESTO FINAL	74

RESUMEN

En la Constitución de la República del Ecuador, en el artículo 14 se estipula: *“El derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, ...”* Para esto se debe tener en cuenta que el buen vivir abarca factores ambientales, sociales, económicos, culturales, entre otros. El saneamiento ambiental está dentro de estos factores y en este caso en particular se lo ha dividido en tres ejes fundamentales como son: acceso al agua, la adecuada disposición de excretas y el manejo de residuos sólidos.

El presente proyecto de titulación nace de la necesidad de evaluar las condiciones en las que viven las comunidades rurales del Ecuador que son lugares olvidados por las políticas públicas, tomando como punto de partida la Comuna 8 de Septiembre en la parroquia Guangaje, para poder hacer de este proyecto una realidad para sus habitantes y en un futuro poder usar este estudio como base para otras comunidades con características similares.

El estudio empezó con una visita de reconocimiento, en la que se realizó la socialización del proyecto y una encuesta socioeconómica a los habitantes, además se identificó las condiciones geográficas y topográficas del sitio de estudio. En la fase de campo se realizó tomas de muestras de agua y suelo para en la fase final realizar análisis en el laboratorio, se analizó los parámetros básicos de calidad del agua para agua de consumo humano y pruebas de mecánica de suelos para determinar si las condiciones del terreno son aptas para la implementación de una fosa séptica.

Para la propuesta se hizo cuadros comparativos de las mejores alternativas en las cuales se cuantificó cada una tomando en cuenta parámetros socioeconómicos y culturales. Obteniendo como resultado la implementación de unidades sanitarias estándar para la disposición de excretas, un tratamiento químico de cloración del

agua para su potabilización y colocar 3 puntos de acopio en los lugares donde existe menos dispersión de gente.

Es importante recalcar que para la implementación de la propuesta es necesario buscar la ayuda financiera del GAD o el apoyo de una ONG y la colaboración de los habitantes de la Comuna 8 de Septiembre.

ABSTRACT

In the Constitution of the Republic of Ecuador, in the article 14 it is stipulated: "The right of the population to live in a healthy and ecologically balanced environment, which guarantees sustainability and good living, ..."For this, it must be taken into account that good living encompasses environmental, social, economic, cultural factors, among others. Environmental sanitation is one of these factors and in this particular case it has been divided into three fundamental axes such as access to water, the adequate disposal of excreta and the management of solid waste.

This present degree projector arises from the necessity to evaluate the conditions in which rural communities of Ecuador live, which are places forgotten by public policies, taking as a starting point the Commune 8 de September in the Guangaje parish to be able to do this project a reality for their population and in the future be able to use this study as a base for other communities with similar characteristics.

The study began with a reconnaissance visit, in which the socialization of the project and a socioeconomic survey of the population, as well as the geographical and topographic conditions of the study site. In the field phase, water and soil samples were taken for in the final phase to analyze in the laboratory, the basic parameters of water quality for water for human consumption and soil mechanics tests were analyzed to determine if the conditions of the land are suitable for the implementation of a septic tank.

For the proposal, I made comparative tables of the best alternatives, in which each one is quantified taking into account socioeconomic and cultural parameters. Obtaining as a result the implementation of standard sanitary units for the disposal of excreta, a chemical chlorination treatment of the water for drinkin and 3 placing collecting points in places where there is less dispersal of people.

It is important to emphasize that for the implementation of the proposal it is necessary to seek financial assistance from the GAD or the support of an NGO and the collaboration of the population of the 8 de September Commune.

PRESENTACIÓN

El presente proyecto de titulación consta de 5 capítulos, en los cuales se evalúa las condiciones actuales de la Comuna 8 de Septiembre en términos de disposición de excretas, consumo de agua segura y disposición de desechos sólidos domésticos a partir de una encuesta socioeconómica, toma de muestras de agua y suelo en campo y análisis de laboratorio.

El primer capítulo abarca la introducción, antecedentes, justificación, objetivo general, objetivos específicos y el alcance, esto perteneciente a los aspectos generales del presente proyecto.

El segundo capítulo cuenta con un marco teórico y marco legal, en los que se hace referencia a la conceptualización de los criterios de saneamiento que se están evaluando y las condiciones óptimas en las que se deberían encontrar de acuerdo a la revisión bibliográfica, de la mano de la normativa legal vigente para las comunidades rurales del Ecuador.

El tercer capítulo hace referencia a la metodología utilizada con la finalidad de cumplir los objetivos planteados. Se describe el sitio de estudio, la campaña de muestreo y se detalla la metodología y los procedimientos aplicados para evaluar las condiciones actuales.

El cuarto capítulo presenta los datos socioeconómicos reflejados en las encuestas y los datos técnicos obtenidos en campo y en el laboratorio, comparado con los límites máximos permisibles obtenidos de la norma actual. Constan los cuadros comparativos de las alternativas planteadas y la propuesta formal para la Comuna 8 de Septiembre.

En el quinto capítulo se encuentran las conclusiones y recomendaciones de este estudio.

CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN

1.1 ANTECEDENTES

Las comunidades rurales en Ecuador tienen altos índices de pobreza e indigencia, son sectores olvidados por el estado y las políticas públicas, impidiendo así su desarrollo socioeconómico (INEC, 2016). Su calidad de vida es deficiente ya que en la mayoría de los casos no cuentan con los servicios necesarios; no tienen un adecuado sistema de abastecimiento de agua potable, se proveen mediante tanqueros o utilizan el agua lluvia; los desechos generados en estos sitios no son recolectados por camiones recolectores municipales, ya que son lugares de difícil acceso o comunidades olvidadas por los GADs, por lo que son incinerados o enterrados; y la evacuación de excretas hacen a cielo abierto; estas condiciones generan problemas de salud y el acceso a la atención médica es complicada ya que cuentan con centros de salud que proporcionan atención básica, los hospitales se encuentran únicamente en los poblados más grandes y la carencia de transporte impide la movilidad de las personas (INEC,2018).

El consumo de agua segura involucra tres parámetros importantes: el acceso, la disponibilidad y calidad del agua. En el caso de las comunidades rurales, el acceso se refiere a la cercanía de cada vivienda a la fuente de agua, es decir que la distancia no puede ser mayor a 1 km y el tiempo de acarreo no puede exceder los 30 minutos; la disponibilidad específica que debe ser continua y en las cantidades necesarias para beber e higiene personal y finalmente la calidad que comprende características fisicoquímicas y microbiológicas, se esperaría que esté libre de patógenos y sustancias tóxicas para el ser humano (INEC, 2018).

La disposición de excretas a cielo abierto se caracteriza por carecer de cualquier tipo de tratamiento, convirtiéndose en una de las mayores problemáticas del

saneamiento ambiental. En la definición de saneamiento se incorpora como elemento básico el uso exclusivo del inodoro en el hogar, el problema está en que la insuficiencia de los sistemas de evacuación de excretas está ligada frecuentemente a la falta de suministro de agua y al bajo nivel económico de la población rural (OMS, 2010). Si no se disponen adecuadamente, los desechos humanos como las heces y la orina, representan un riesgo para la salud, porque en ellos se encuentran microorganismos patógenos que contaminan el agua, el aire y el suelo, produciendo así enfermedades infecciosas (Young & Rose, 2015).

La gestión integral de residuos sólidos abarca cinco etapas que involucran todo el ciclo de vida del residuo (recolección, traslado, valorización, tratamiento y disposición final), este proceso en las comunidades rurales es nulo ya que son territorios que sufren discriminación por su clase social o etnia, viéndose en la necesidad de convertirse en comunidades recicladoras o resignarse a vivir en condiciones insalubres (Martínez, 2005).

El índice de Agua, Saneamiento e Higiene (ASH), es un indicador que verifica que la población cuente simultáneamente con agua segura, saneamiento básico e insumos para higiene, en el área urbana solo un 55% de la población dispone de estos componentes de manera simultánea, en el área rural la cifra se reduce al 36,4% de la población (INEC, 2018).

En la actualidad lo ideal para cualquier comunidad es disponer de los servicios básicos: agua potable, alcantarillado, sistemas de disposición de excretas y un sistema de recolección de residuos, pero la situación socioeconómica y la alta dispersión en la ubicación de las viviendas del poblado en la Comuna 8 de Septiembre, lo dificulta; en lo referente al agua, en la parte central de la Comuna existe un sistema de agua entubada que da servicio a 40 familias de las cuales 22 tienen medidores y solo 11 de éstas tienen unidades básicas sanitarias, compuestas de inodoro con arrastre de agua, lavamanos y ducha de agua fría,

que fueron proporcionadas por el GAD Municipal de Pujilí y no se tiene ningún sistema de recolección de residuos sólidos.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 OBJETIVO GENERAL

Proponer la implementación de unidades básicas sanitarias y evaluar el sistema de agua potable y recolección de residuos, a partir de una encuesta socioeconómica, visitas de campo, análisis de las propiedades del suelo y calidad del agua, para mejorar las condiciones sanitarias de la Comuna 8 de Septiembre, Guangaje, Cotopaxi.

1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Diagnosticar las necesidades de la Comuna 8 de Septiembre para establecer alternativas a partir de los resultados de la encuesta.

Analizar las alternativas para la disposición adecuada de excretas tomando en cuenta las condiciones técnicas, económicas, sociales y culturales, para proponer una alternativa óptima de disposición.

Evaluar la situación actual del sistema de agua potable y recolección de residuos sólidos, a partir de los datos de la encuesta socioeconómica y visitas de campo, para plantear opciones de mejoramiento.

1.3 ALCANCE

El propósito del presente trabajo es realizar una propuesta para la disposición adecuada de excretas y de mejora en aspectos de agua potable y recolección de residuos sólidos. Son varias las opciones tecnológicas para dar solución al problema, la mejor será aquella que considere aspectos técnicos, sociales, económicos y ambientales de la Comuna 8 de Septiembre. La propuesta de

implementación de unidades básicas sanitarias o sistemas no convencionales de tratamiento de aguas residuales, pretende en un futuro cubrir las necesidades de saneamiento básico en comunidades rurales, minimizando el impacto ambiental negativo causado por la incorrecta disposición de excretas, mejorar las condiciones ambientales y la calidad de vida de la población.

La metodología a emplear, consiste una primera etapa en una inspección del estado actual de la Comuna mediante una encuesta socioeconómica, la verificación de la topografía y una caracterización básica de suelo y agua. Esta herramienta permite la identificación de prioridades para el diseño y desarrollo de estrategias. Como segunda etapa, un análisis de la calidad del agua, se identificará las propiedades físico-químicas y biológicas; y un análisis de las propiedades físicas del suelo. La metodología a utilizarse es la HACH (HACH, 2000) para determinar la calidad del agua; para suelo los ensayos se realizarán en el Laboratorio de Ensayo de Materiales y Suelos, LEMSUR-FICA (Braja, 2012). Lo anteriormente descrito, se ejecutará con la finalidad de diagnosticar en qué nivel de cobertura se encuentra la Comuna 8 de Septiembre y proponer la alternativa óptima de mejora en función a los criterios establecidos en Norma de diseño para sistemas de abastecimientos de agua, disposición de excretas y residuos líquidos en área rural (SENAGUA, 2014), la misma que fue utilizada para la realización del proyecto PRAGUAS (Programa de Agua y Saneamiento para comunidades rurales y pequeños municipios) por el Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda (MIDUVI, 2006).

1.4 JUSTIFICACIÓN

La situación socioeconómica y la alta dispersión en la ubicación de las viviendas del poblado de la Comuna 8 de Septiembre, impide tener acceso a un adecuado sistema de saneamiento; en lo referente al agua, en la parte central de la Comuna existe un sistema de agua entubada que da servicio a 40 familias de las cuales 22 tienen medidores y solo 11 de éstas tienen baterías sanitarias estándar, que

fueron proporcionadas por el GAD Municipal de Pujilí y en cuanto a la gestión de desechos no se tiene ningún sistema de recolección.

Este proyecto de titulación permite identificar el estado actual de la Comuna; conocer los saberes cotidianos, la relación con el entorno y la percepción del desarrollo, las condiciones de acceso a servicios básicos, hábitos de higiene y posibles grupos vulnerables. Esto permitirá aportar datos sobre magnitud y distribución de la población la Comuna 8 de Septiembre. Siendo esta la base para la implementación de futuros proyectos de distribución de agua de consumo humano, tratamiento y disposición de efluentes, entre otros; puesto que presenta factores de interés directo con el uso y consumo de agua potable así como de la generación de residuos en función de su densidad y crecimiento poblacional. Esta propuesta contribuirá en el área de saneamiento ambiental , para un sector poblacional que no ha sido atendido por el gobierno local cuyos beneficiarios directos son la Comuna 8 de Septiembre, también se mejorará la calidad de los servicios ambientales como son el agua, aire y suelo.

CAPÍTULO 2

MARCO TEÓRICO

2.1 SANEAMIENTO AMBIENTAL

El saneamiento ambiental en un asentamiento poblacional es un proceso mediante el cual se toman acciones técnicas y socioeconómicas cuyo objetivo es la salubridad ambiental enfocada en mejorar la calidad de vida, comprende: el manejo sanitario de agua potable, las aguas residuales y excretas, los residuos sólidos y hábitos de higiene (OMS, 2010).

El déficit de estas condiciones se da en poblaciones que viven en extrema pobreza y la respuesta a esta problemática ha sido olvidada por las políticas públicas y gobiernos a cargo de las zonas rurales del Ecuador (INEC, 2016)

2.1.1 AGUA POTABLE

El agua es esencial para el desarrollo de la vida y las actividades cotidianas de los seres humanos. Es el líquido más abundante en el planeta, aproximadamente el 70% de la superficie está cubierta con agua, pero en su mayoría es agua salada, es decir que no es apta para el consumo, solo el 3.5% es agua dulce que se encuentra en los ríos, casquetes polares y aguas subterráneas, lo que lo convierte en un recurso limitado, además de estar distribuido de manera desigual (OEI, 2008).

El agua potable es agua con las condiciones adecuadas para el consumo humano, es decir que puede beberse, usar para lavar o cocinar los alimentos y para la higiene personal, sin que genere problemas de salud. Es agua considerada segura y se esperaría que esté libre de patógenos y agentes tóxicos, pero en términos básicos el monitoreo se enfoca en que no exista contaminación fecal (INEC, 2018).

En la tabla 2.1 se describe los indicadores de niveles de servicio de agua potable con las condiciones de abastecimiento de cada nivel.

TABLA 2.1 INDICADORES DE NIVELES DE SERVICIO DE AGUA POTABLE

Niveles de Abastecimiento		
Fuentes Mejoradas	Servicio seguro	Ubicación de la fuente, (en la vivienda) Disponibilidad (continuidad y suficiencia) Calidad (Sin contaminación fecal)
	Servicio básico	Ubicación de la fuente (< 30 min)
	Servicio limitado	Ubicación de la fuente (>30 min) Agua protegida (agua por tubería, de pozos, manantiales protegidos, tanque o cisterna, agua de lluvia, etc.)
Fuentes no mejoradas		Agua de pozos o manantiales no protegidos
Agua superficial		Agua de ríos, lagos, acequias

Fuente: INEC, 2018

Elaborado por: Almeida, D.

Son 5 niveles de abastecimiento de agua potable, desde el más deficiente hasta un sistema completo de abastecimiento de agua, tomando en cuenta los indicadores que son la ubicación de la fuente, la disponibilidad y la calidad del agua (INEC, 2018).

2.1.1.1 EL AGUA EN EL ECUADOR

El Ecuador es un país rico en recursos hídricos, está dividido en 9 demarcaciones hidrográficas y estas a su vez se dividen en 740 cuencas y microcuencas, este sistema se distribuye en dos vertientes que nacen en los Andes, la primera hacia el occidente llamada vertiente del Pacífico y la segunda al oriente llamada vertiente del Amazonas (CEPAL, 2012). La Tabla 2.2, muestra las dos mayores cuencas hidrográficas y la disponibilidad del agua en el Ecuador.

TABLA 2.2 CUENCAS HIDROGRÁFICAS Y DISPONIBILIDAD DE AGUAS EN EL ECUADOR

Vertiente	Recursos en régimen natural con garantía del 90% (Hm³/año)	m³/hab./año	Potencial de agua subterránea (m³/año)
Pacífico	60.563	4.600	10.400
Amazonas	228.917	340.000	-

Fuente: CEPAL, 2012

Elaborado por: Almeida, D.

Existe una distribución desigual del recurso hídrico y esto sumado al desequilibrio poblacional genera un déficit en el abastecimiento, por esta razón existen lugares en el territorio nacional que no cuentan con recurso superficial solo cuentan con agua subterránea, no existen estudios que evidencien si existe contaminación para poder establecer estrategias de protección del agua (CEPAL, 2012).

2.1.1.2 USOS Y DISTRIBUCIÓN DEL AGUA

El agua al igual que los demás recursos, están distribuidos inequitativamente a escala mundial, esto depende de la ubicación geográfica del país y de las condiciones socioeconómicas que tenga (Fernández, 2005).

El agua es un recurso natural renovable pero finito, es esencial e insustituible para diversas actividades entre ellas la más importante el desarrollo de la vida, para lograr este objetivo es fundamental que tenga ciertas propiedades físicas, químicas y microbiológicas, ya que de esta forma reduce el riesgo de contraer enfermedades, pero es un privilegio al que solo parte de la humanidad tiene acceso, hay muchas personas que deben movilizarse a puntos estratégicos para lograr su abastecimiento y estos puntos no siempre cuentan con la calidad necesaria (Ameriso C. 2013). Los países en vías de desarrollo consumen menos cantidad de agua que los países desarrollados, por el grado de desarrollo económico y el nivel de urbanización (ONU-Agua, 2015).

Para que el agua cumpla las propiedades básicas para consumo humano de acuerdo a la norma CPE INEN 5 para Estudio y diseño de agua potable y disposición de aguas residuales, se le debe dar un tratamiento previo al consumo, existen diferentes alternativas de tratamiento y estas dependen del tipo de fuente. En la tabla 2.3 se describen las alternativas de acuerdo al tipo de fuente.

TABLA 2.3 TRATAMIENTOS SUGERIDOS EN FUNCIÓN DE LA FUENTE

Fuente	Tratamiento
Pozo somero	Desinfección
Pozo profundo	Disposición con hierro, CO ₂ y desinfección
Vertientes	Desinfección
Superficiales	Pre filtración, filtración lenta y desinfección

Fuente: CPE INEN 5

Elaborado por: Almeida, D.

USOS DEL AGUA

- **Consumo humano**

Es agua de uso doméstico, que sirve para cubrir las necesidades básicas como beber, cocinar, lavar y satisfacer las necesidades sanitarias; este consumo varía dependiendo de las actividades del hogar y el número de personas que habitan, se sabe que una persona requiere un promedio de 3L/día de agua para consumo y aproximadamente 20L para sus necesidades básicas.

La demanda del recurso aumenta con el crecimiento poblacional, incremento de los estándares de vida e incremento de las actividades socioeconómicas (OMS, 2003).

Para el 2006, la cobertura de agua potable y entubada a nivel nacional era del 67% el 82% en zonas urbanas y el 39% en zonas rurales (Weemales N., 2009).

- ***Riego y drenaje***

El riego y drenaje son actividades enfocadas en varios aspectos de la producción agropecuaria, y el objetivo principal es precautelar la soberanía alimentaria (LORSA, 2010).

En el Ecuador, de acuerdo a los datos presentados por SENAGUA en el 2011, la agricultura es el uso consuntivo que predomina a nivel nacional ocupando un 80% del agua, estas cifras varían a nivel mundial teniendo un uso del 70% para el sector según las cifras del Banco Mundial.

- ***Caudal ecológico***

El caudal ecológico es la cantidad de agua mínima necesaria para restaurar y mantener el equilibrio ecosistémico. Debe cumplir las condiciones requeridas para la conservación del hábitat ya que el caudal es un parámetro importante, que tiene una relación directa con las cuencas hidrográficas, aguas subterráneas, vegetación y biodiversidad acuática (Encalada, 2010).

Para determinar el caudal ecológico se necesita de varias ciencias relacionadas con el agua, ya que se debe entender cada una de las interacciones y funciones que cumple en cada ecosistema, sin embargo de acuerdo al Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos del Ecuador se toma como referencia el 10% del caudal medio anual para su cálculo.

- ***Actividades productivas***

Las actividades productivas se enfocan en la producción económica, son actividades lucrativas como la generación de energía eléctrica, explotación minera e hidrocarburos, industria, navegación, turismo, aguas termales, navegación, etc. Estas actividades están al final de acuerdo al orden de prelación del agua debido a que son actividades que generan daños específicos al medio ambiente, ya que en muchos casos desvían el agua de su curso natural y al regresar el efluente contiene desechos resultantes de dichas actividades (Taco et al., 2017).

2.1.2 DISPOSICIÓN DE EXCRETAS

La disposición de excretas es componente fundamental en el saneamiento ambiental, la carencia de servicios sanitarios exige a la población a defecar a cielo abierto, contaminando el agua, aire y suelo, poniendo de esta manera en riesgo la salud de la comunidad por agentes infecciosos que son transportados por vectores a los alimentos generando enfermedades gastrointestinales y parasitarias (OMS, 2019).

La inadecuada disposición de excretas es un problema presente en zonas donde el abastecimiento de agua es insuficiente o no cuentan con un sistema de alcantarillado. Existen diversos sistemas básicos de saneamiento que cumplen los parámetros necesarios acorde a la sustentabilidad ambiental y el desarrollo humano (Cardenas& Parrales, 2017).

La Tabla 2.4, presenta los niveles de servicio para el abastecimiento de agua, disposición de excretas y residuos líquidos y califica el nivel de cobertura de los servicios básicos de saneamiento ambiental en una población.

TABLA 2.4 NIVELES DE SERVICIO PARA ABASTECIMIENTO DE AGUA, DISPOSICIÓN DE EXCRETAS Y RESIDUOS LÍQUIDOS

Nivel	Sistema	Descripción
0	AP DE	Sistemas individuales. Depende de las preferencias del usuario
Ia	AP DE	Grifos públicos Letrinas sin arrastre de agua
Ib	AP DE	Grifos públicos, unidades de agua para lavar ropa y baño Letrina con o sin arrastre de agua
IIa	AP DE	Conexiones domiciliarias con grifo individual Letrinas con o sin arrastre de agua
IIb	AP DRL	Conexiones domiciliarias con más de un grifo Sistema de alcantarillado
Simbología AP: Agua potable DE: Disposición de excretas DRL: Disposición de residuos líquidos		

Fuente: CPE INEN 5

Elaborado por: Almeida, D

2.1.2.1 UNIDADES SANITARIAS

Las unidades sanitarias son soluciones básicas de saneamiento para los hogares en condiciones de extrema pobreza y tienen como finalidad la disposición de excretas.

Existen varias alternativas a aplicar en zonas rurales, que dependen de las necesidades de la población y de las condiciones técnicas como la topografía, el tipo de suelo, ubicación geográfica y si tienen acceso al agua y también factores socioeconómicos.

2.1.2.2 TIPOS DE UNIDADES SANITARIAS

SISTEMAS SIN ARRASTRE DE AGUA

- **Letrina de pozo simple**

Es una losa sobre un pozo de aproximadamente 2m de profundidad. La losa debe estar muy bien apoyada sobre el suelo para que no exista filtración del agua superficial, tiene una taza o asiento para que los excrementos caigan directamente en el hoyo (BID,2019).

- **Letrina con pozo ventilado**

El funcionamiento es similar al de la letrina de pozo simple, con la diferencia que esta cuenta con un sistema de ventilación para reducir los olores, se coloca una tubería en la parte superior, en el techo de la letrina con una red para evitar el ingreso de moscas (OMS, 2016).

- **Letrina abonera con pozo ventilado**

La letrina compostera o abonera tienen como principio básico la acción de microorganismos aerobios, en su mayoría son sistemas secos y pueden ser de flujo continuo o trabajar por lotes, las excretas caen sobre un tanque hermético que en el que se encuentra cenizas o material vegetal adicional que al descomponerse se forma un acondicionador de

suelo que puede usarse como fertilizante y los residuos líquidos deben ser evacuados por separado y requiere tratamiento (WaterNSW, 2016).

SISTEMAS CON ARRASTRE DE AGUA

- ***Letrina con descarga***

Esta provista de una trampa que proporciona un sello de agua a través de una tubería, elimina las heces vertiendo cantidades suficientes de agua para lavar los sólidos y reponer el sello de agua. El pozo puede estar dentro o unido a la casa (PROARCA, 2004).

- ***Fosa séptica con descarga a campo de infiltración***

Es una cámara subterránea de asentamiento en la que se encuentran las aguas residuales sin tratar. Las aguas residuales llegan desde la casa a través de una tubería y son tratadas en el tanque mediante la separación de sólidos. El efluente del tanque se infiltra en el suelo a través de desagües o un sumidero (OMS, 2016).

- ***Alcantarillado público***

Estos sistemas requieren de una cámara en cada casa conectados a través de una red de tuberías, su función es recibir, conducir y evacuar las aguas residuales a una planta de tratamiento y después a un sitio de vertido (SIAPA, 2014).

2.1.2.3 IMPORTANCIA DE LAS INSTALACIONES SANITARIAS

A medida que aumenta la población, incrementan las necesidades en cuanto a servicios básicos, siendo uno de los factores más importantes a considerar después del acceso al agua, la recolección de excretas de manera adecuada, es importante tomar en cuenta que estos dos están estrechamente relacionados (OMS, 2019).

Para mejorar las condiciones de vida de una comunidad, lo ideal es contar con un sistema de alcantarillado, pero en estas zonas las viviendas se encuentran

ubicadas de forma dispersa y este factor incrementa el costo del sistema, por esta razón para los gobiernos a cargo no es representativa la relación costo-beneficio de proporcionar el sistema. Para estas zonas se plantea soluciones más económicas y que satisfagan las necesidades; soluciones que mejoren la calidad de vida de las personas y que no representen un riesgo para la salud ni para el medio ambiente.

2.1.3 RESIDUOS SÓLIDOS

Los residuos sólidos son todo el material no líquido que queda como desecho o que ya no tiene ningún valor después de la realización de alguna actividad en particular. En comunidades rurales son los residuos provenientes de actividades domésticas y su disposición final es usualmente a cielo abierto o por incineración.

En los dos casos se genera impactos negativos a la salud y al medio ambiente, riesgos de incendio, fuertes olores por procesos de descomposición de materia orgánica en forma incontrolada, la proliferación de vectores sanitarios, el uso inadecuado y la desvalorización del suelo, siendo consecuencias ambientales típicas de la inadecuada disposición de los residuos sólidos (CEPAL, 2010).

2.1.3.1 CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

Existen diferentes clasificaciones de los residuos sólidos, para el presente trabajo se utilizó la clasificación descrita en la Tabla 2.5 de acuerdo a su composición.

TABLA 2.5 CLASIFICACIÓN DE ACUERDO A SU COMPOSICIÓN

Tipo de residuo	Descripción
Reciclables	Todo material susceptible de ser aprovechado o reutilizado para la generación de un nuevo bien.
No reciclables	Desechos que no pueden ser reutilizados o transformados en un

	nuevo proceso.
Orgánicos	Residuos de origen biológico que pueden descomponerse naturalmente convirtiéndose en otro tipo de materia orgánica.
Peligrosos	Residuos resultantes de alguna actividad productiva que tienen características citadas en el código C.R.E.T.I.B.
No peligrosos	Residuos que no presentan características de peligrosidad
Especiales	Todo material resultante de alguna actividad productiva con características de volumen, cantidad o peso que requieren un manejo especial. Se encuentran en el Listado de Desechos Especiales

Fuente: INEC, 2014

Elaborado por: Almeida, D.

2.1.3.2 TASA DE GENERACIÓN

Para determinar la tasa de generación se debe tomar en cuenta el número de habitantes, la cantidad de residuos y el tiempo, a esta estimación se la conoce como Tasa de producción per cápita (PPC). Como se indica en la ecuación:

$$PR = \frac{NV * NJ * CP * DN}{Población}$$

Dónde:

PR: Producción total de residuos sólidos por día

NV: Numero de vehículos en operación

NJ: Numero de viajes por vehículo

CP: Capacidad estimada por vehículo en m³

DN: Densidad de los residuos en kg/m³ (Mejía&Patarón, 2014).

2.1.3.3 GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

La diferencia entre la cobertura de recolección entre zonas urbanas y rurales es grande, la tasa de cobertura en la población rural es inferior al 30% en América Latina, los residuos generados que no son recogidos por los operadores o servicios de saneamiento público son susceptibles de ser quemados o vertidos al medio ambiente (OMS, 2017).

La gestión de residuos es un conjunto proceso sistemático de actividades que tiene la finalidad de controlar la recolección desde la fuente de origen hasta su disposición final, este sistema se dificulta en áreas rurales debido a la dispersión poblacional, las limitaciones geográficas y la falta de recursos proporcionados por las autoridades locales por lo que se debe generar conciencia en las regiones que no tienen acceso a estos servicios, alentar y capacitar en la práctica de compostaje en el hogar y la separación de los residuos y colocarlos en lugares de acopio en los horarios establecidos (Mihai&Tahezadeh, 2017).

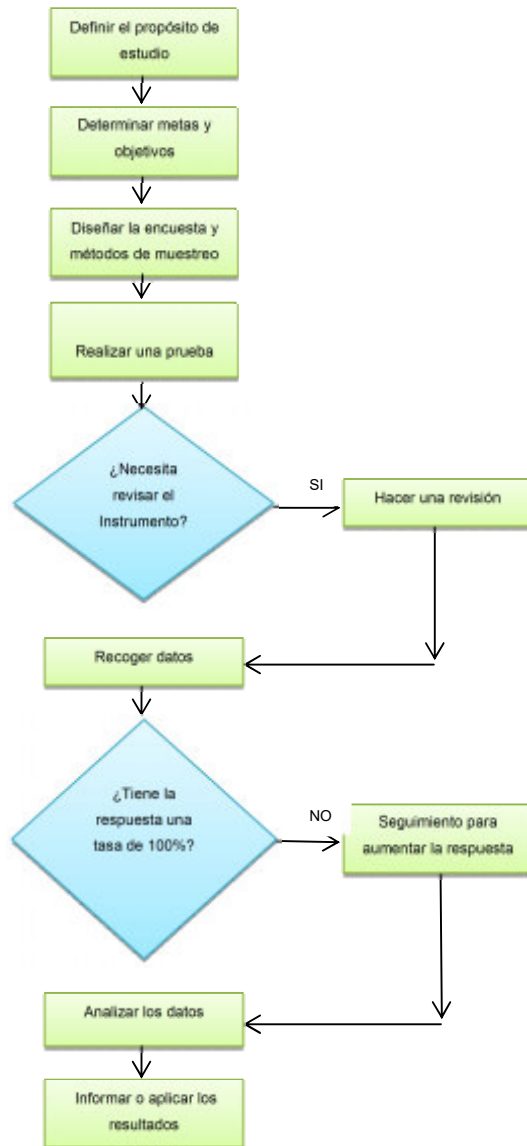
2.1.4 ENCUESTA

La encuesta es una herramienta de investigación que emplea la recolección de información o datos, mediante los cuales se identifican características de muestra de personas que se desea evaluar, las variables dependientes e independientes para definir tendencias o comportamientos en los términos que el investigador desee analizar (MITRE, 2005).

Se pueden obtener datos demográficos e información sobre las actitudes o modo de desarrollo de las actividades de la población de muestra, es importante tener en cuenta que esta herramienta proporciona estimaciones no mediciones exactas (CEPAL, 2012).

Para realizar la encuesta se debe primero hacer un plan de muestreo en el cual se establece a quien va dirigida la encuesta y cuál es su enfoque, se debe estimar también la viabilidad del proceso y la fiabilidad de los datos proporcionados por la población de muestra y la tasa de respuesta (MITRE, 2005).

En la figura 2.1 se plantea el proceso a seguir para realizar una encuesta.

FIGURA 2.1 PASOS PARA REALIZAR UNA ENCUESTA

Elaborado por: Almeida D.

2.2 MARCO LEGAL

Para la realización de este trabajo de titulación se han utilizado las siguientes normas, leyes, decretos y acuerdos ministeriales relacionados con el saneamiento, calidad del agua y gestión de residuos sólidos.

En la Tabla 2.6 se resume las leyes utilizadas en este proyecto de titulación con los artículos correspondientes.

TABLA 2.6 LEYES Y ARTÍCULOS APLICADOS

Ley	Artículo
Constitución de la República del Ecuador (R.O N° 449 de agosto del 2008)	Art. 12 Art. 13 Art. 14 Art. 30 Art. 32 Art. 66 I.2 Art. 264 I. 4 Art. 281 I. 4.4 Art. 318 Art. 412
Plan Nacional "Toda una vida"	Eje 1 Objetivo 1 Política 1.8 Objetivo 3 Política 3.1 Eje 2 Objetivo 6 Política 6.6
Ley Orgánica de Salud Libro II: Salud y Seguridad Ambiental.	Art. 96 Art. 97 Art. 98 Art. 100 Art. 101 Art. 102
Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización.	Art. 55 Art. 137 Art. 431
Código Orgánico del Ambiente.	Art. 196
Acuerdo Ministerial 061 Reforma del Libro VI del Texto Unificado de la Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente.	Art. 49 Art. 57 Art. 59 Art. 78

	Art. 209
Reglamento Interministerial de Gestión de Desechos Sanitarios.	Art. 1 Art. 5 I.I
Ordenanza Municipal 052 Cantón Sigchos: Sustitutivas que Norma el Manejo Integral y Participativo de los Residuos Sólidos.	Art. 3 I.I Art. 15 a)

Elaborado por: Almeida, D.

CAPÍTULO 3

METODOLOGÍA

3.1 VISITA DE INSPECCIÓN A LA COMUNA 8 DE SEPTIEMBRE

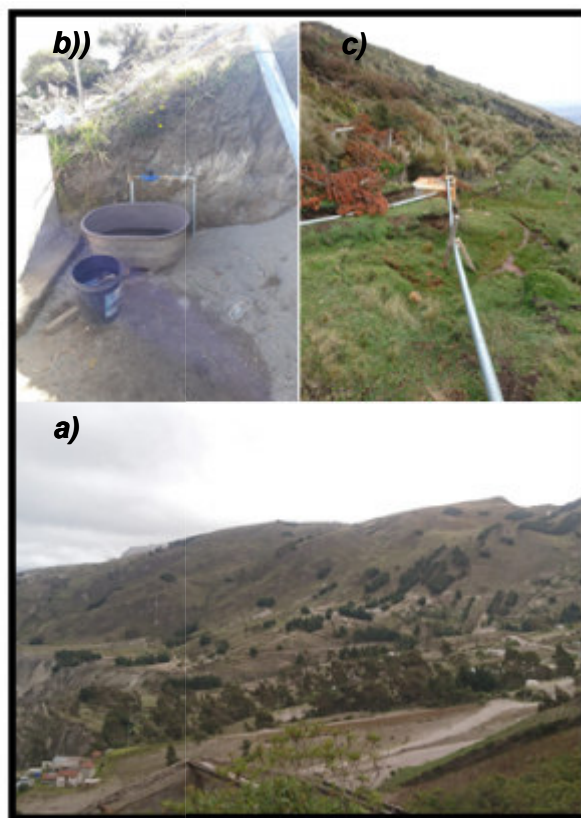
Previo a la visita de campo a la Comuna 8 de Septiembre, se analizaron los documentos técnicos como el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial, PDOT, del cantón Sigchos y de la parroquia Guangaje, así como los datos disponibles en la página electrónica del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, INEC, como población y su distribución por edades, y clases socioeconómicas.

Posteriormente, se realizaron los contactos telemáticos con técnicos del GAD de Guangaje y miembros de la comunidad, a fin de conseguir ideas sobre las necesidades de la población.

En el mes de junio de 2019, se realizó la primera visita de inspección a la Comuna 8 de Septiembre, para establecer las condiciones de la campaña de muestreo de la calidad del agua del abastecimiento, se identificaron los puntos de muestreo, los parámetros de análisis de la calidad del agua, el número de muestras y la frecuencia de recolección, basado en el cumplimiento de los objetivos del proyecto.

La Figura 3.1 (a), muestra una vista frontal de la Comuna 8 de Septiembre, desde una colina más alta; en la Figura 3.1 (b) y (c) se muestra la fuente de agua que abastece a la Comuna y las condiciones de almacenamiento del agua en los hogares, respectivamente.

FIGURA 3.1 EVIDENCIAS FOTOGRÁFICAS DE LA VISITA DE INSPECCIÓN A LA COMUNA 8 DE SEPTIEMBRE, 2019.



Elaborado por: Almeida D.

3.2 ENCUESTA SOCIOECONÓMICA

Para realizar la encuesta socioeconómica se acordó con el Abogado Rodrigo Toaquiza, la persona de contacto con el jefe de la comunidad. La visita para aplicar la encuesta se realizó en junio del 2019, previo a la realización se reunió a los miembros de la Comuna, en el hogar del señor Francisco Chuquiparte, para socializar con los moradores del lugar y poner en conocimiento las próximas visitas para la campaña de muestreo y entrega del proyecto, una vez finalizado. La encuesta se aplicó a 21 representantes de familia, correspondiente al 50% de la población total de la Comuna.

Las preguntas de la encuesta se muestran en el Anexo 1, mismas que fueron validadas con uno de los instructores del departamento de Ciencias Sociales de la EPN.

3.3 CAMPAÑA DE MUESTREO

La etapa de muestreo fue diseñada bajo los criterios establecidos en la guía propuesta por el Sistema General de Monitoreo Ambiental y los parámetros establecidos en las Normas Técnicas Ecuatorianas, NTE INEN 2169: Agua, calidad del agua, muestreo y conservación de muestras, NTE INEN 2176: Agua, calidad del agua muestreo y técnicas de muestreo, NTE INEN 686: Mecánica de suelos y toma de muestras y la metodología descrita para suelos de la ASTM D2850.

3.3.1 ELECCIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO

3.3.1.1 AGUA

El objetivo fue determinar la calidad del agua del suministro, por lo que se tomaron las muestras tanto en la fuente como en el punto de consumo; además, se tomaron muestras de la reserva de recolección de agua lluvia.

Las siguientes consideraciones fueron atendidas:

- Los puntos se seleccionaron de tal manera que la muestra sea representativa ya sea en la fuente o en el punto de consumo.
- Los puntos se escogieron de acuerdo a las condiciones geográficas, para obtener muestras en los lugares más desfavorables y en aquellos donde se estimó la existencia posible contaminación.
- Los puntos se distribuyeron uniformemente a través de la comunidad, tomando en cuenta el número de personas que habitan en cada domicilio y la población total de la comunidad.

3.3.1.2 SUELO

La finalidad fue determinar las propiedades del suelo, para analizar las alternativas a proponer de las zanjas de infiltración para la disposición final del efluente de la fosa séptica. Se tomaron las siguientes consideraciones basándose en la Norma ATMS D2850:

- Se tomaron muestras representativas en los lugares donde se implementaría la fosa séptica.
- Las muestras fueron tomadas en un área de 30x30 cm².
- La calicata se hizo a una profundidad de 60cm.

3.3.2 PROGRAMA DE MUESTREO




En la fase de campo se realizaron un total de 6 visitas a la Comuna 8 de Septiembre, las 3 primeras se realizaron en el mes de octubre de 2019, en las que se tomó muestras de agua y las últimas 3 en el mes de noviembre de 2019 para tomar muestras de suelo.

3.3.2.1 Muestreo de agua

1. Previo a la salida de campo, utilizando una lista de chequeo, se preparó el material a transportar y utilizar en el muestreo. En la Tabla 3.1 se enlista los equipos utilizados en campo y las especificaciones técnicas de cada uno.
2. Calibración de los equipos en campo
3. Medición con la sonda multiparamétrica, es importante verificar que la sonda se haya estabilizado antes de registrar los datos.
4. Medición de pH, verificar que se haya estabilizado antes de registrar los datos.
5. Determinación de cloro residual, homogeneizando la mezcla antes y después de colocar el reactivo.
6. Recolección de las muestras.
7. Almacenamiento de las muestras en los medios adecuados de acuerdo a la norma.

8. Preservación de las muestras en hieleras.
9. Elaboración de un testigo, para asegurar la cadena de custodia.

TABLA 3.1 EQUIPOS UTILIZADOS EN CAMPO

Equipo	Especificaciones	Registro fotográfico
Sonda multiparamétrica Eijkelkamp q-sense multi 1000	Precisión OD: $0 < X < 500\%$ saturación	
pHmetro	Rango de pH: 0 – 14 PH x 0,01 PH. Rango de mV: -1999 mV a 1999 mV.	
Kit para cloro residual	Rango de medición: pH 6,6 – 8,4 0 – 3,4 mg/L	

Elaborado por: Almeida, D.

En la Tabla 3.2 se enlistan los parámetros que fueron analizados en el laboratorio con las condiciones óptimas para la conservación de las muestras.

TABLA 3.2 CRITERIOS DE CONSERVACIÓN DE MUESTRAS DE AGUA

Parámetro	Tipo de recipiente	Volumen (ml) y técnica de envasado	Tiempo máximo de preservación
Cloro residual	P. o V.	500	5 min
Color	P. o V.	500	5 días
DBO	P. o V.	1000 Llenar	24 horas

		completamente excluyendo el aire	
DQO	P. o V.	100	1 mes
Hierro total	P.	100	1 mes
Oxígeno	P. o V.	300 Llenar completamente excluyendo el aire	4 días
pH	P. o V.	100 Llenar completamente excluyendo el aire	6 horas
Sólidos totales	P. o V.	100	24 horas
Turbiedad	P. o V.	100	24 horas

Fuente: NTE INEN 2169
Elaborado por: Almeida D.

3.3.2.2 Muestreo de suelo

1. Previo a la salida de campo, utilizando una lista de chequeo, se preparó el material. Se utilizó herramienta menor como barreno y pala.
2. Elaboración de la calicata.
3. Extracción de la muestra.
4. Con un cuchillo se eliminó los bordes para tener una muestra en forma de cubo de 30x30cm.
5. Para la preservación de las muestras se las coloco en bolsas plásticas color negro perfectamente cerradas.

En la Tabla 3.3 se describen las pruebas que se realizaron en el laboratorio y las condiciones óptimas de preservación de las muestras para cada uno.

TABLA 3.3 CRITERIOS DE CONSERVACIÓN DE MUESTRAS DE SUELO

Propósito	Tipo de suelo	Masa (kg)	Medio de conservación
Contenido de agua	Suelos cohesivos y arenas	1	P. (oscuro)
Compactación	Suelos cohesivos y arenas	20	P. (oscuro)
Compresión de materiales	Suelos cohesivos y arenas	25-50	P. (oscuro)

Fuente: NTE INEN 686
Elaborado por: Almeida, D.

3.4 ENSAYOS DE LABORATORIO

3.4.1 CARACTERIZACIÓN DEL SUELO

Las muestras de suelos recolectadas en campo fueron transportadas al Laboratorio de Ensayo de Materiales, Mecánica de Suelos y Rocas, LEMSUR, de la Escuela Politécnica Nacional, para los ensayos físicos correspondientes. La Tabla 3.4, presenta los parámetros analizados y los métodos de aplicación.

TABLA 3.4 PARÁMETROS Y MÉTODOS APLICADOS PARA LAS MUESTRAS DE SUELO

Parámetro	Método	Rango de medición	Lugar
Densidad γ (gr/cm ³)	Ensayo triaxial UU Método ASTM 2580-15	En función del tipo de suelo	LEMSUR
Humedad W (%)	Ensayo triaxial UU Método ASTM 2580-15	En función del tipo de suelo	LEMSUR
Coefficiente de permeabilidad k (cm/seg)	Ensayo triaxial UU Método ASTM 2580-15	En función del tipo de suelo	LEMSUR

FUENTE: ASTM 2580-15
Elaborado por: Almeida, D.

3.4.2 PARÁMETROS DE CARACTERIZACIÓN DEL AGUA

Las 21 muestras de agua tomadas en campo, fueron trasladadas al Laboratorio Docente de Ingeniería Ambiental LDIA, de la Escuela Politécnica Nacional, para la determinación de los parámetros físico- químicos y biológicos, de la calidad del agua. Con el fin de reducir el error en las estimaciones, todos los ensayos se realizaron por duplicado. La Tabla 3.5, presenta los parámetros analizados y los métodos de aplicación.

TABLA 3.5 PARÁMETROS DE LA CALIDAD DEL AGUA, MÉTODOS DE ANÁLISIS Y LUGAR DE EJECUCIÓN

Parámetro	Método	Rango de medición	Lugar
Turbiedad	Nefelométrico: Intensidad de luz difundida	1 - 1000 NTU	LDIA
Cloro residual	HACH DPD	0 – 2 mg/l	LDIA

	Método 8021		
pH	pHmetro	1 – 14	Salida de campo
Color	HACH Estándar de platino-cobalto Método 8025	15 – 500 Pt-Co	LDIA
Hierro	HACH FerroVer Método 8008	0 – 3 mg/l	LDIA
Sólidos disueltos totales	Gravimétrico	N/A	LDIA
OD	Sonda multiparamétrica	0 – 50	Salida de campo
DQO	HACH Digestión Método 8000	N/A	LDIA
DBO	Método OxyTop	0 – 2000 mg/l	LDIA
Coliformes fecales	Número más probable	<3 - >2400 NMP/100ml	LDIA

FUENTE: HACH 2005

Elaborado por: Almeida, D.

CAPÍTULO 4

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO

La Tabla 4.1, muestra los parámetros que fueron analizados en las muestras de suelo para su caracterización.

TABLA 4.1 PARÁMETROS DE CALIDAD DEL SUELO Y VALORES REGISTRADOS

<i>Parámetro</i>	<i>Valor Experimental</i>
Densidad γ (g/cm ³)	1,49
Humedad W (%)	25,49
Coefficiente de permeabilidad k (cm/seg)	1×10^{-7}

Elaborado por: Almeida, D.

El grado de permeabilidad del suelo se obtiene a partir del coeficiente de permeabilidad, propuesto por Martínez (2000) tal como se muestran en la Tabla 4.2.

TABLA 4.2 GRADO DE PERMEABILIDAD DEL SUELO EN FUNCIÓN DE k

<i>k en cm/seg</i>	<i>Permeabilidad</i>
$<10^{-2}$	Muy alta
$10^{-2} - 10^{-4}$	Alta
$10^{-4} - 10^{-5}$	Moderada
$10^{-5} - 10^{-7}$	Baja
$10^{-7} - 10^{-9}$	Muy Baja
$>10^{-9}$	Impermeable

FUENTE: Martínez, 2000

Elaborado por: Almeida, D

Para este caso en particular debido a que k se encuentra en el rango de $10^{-5} - 10^{-7}$ cm/seg, se determina que las muestras de suelo de la Comuna 8 de Septiembre tienen baja permeabilidad.

A partir del coeficiente de permeabilidad se identifica el tipo de suelo al que corresponde, según la clasificación de Martínez (2000) como se indica en la Tabla 4.3.

TABLA 4.3 TIPO DE SUELO EN FUNCIÓN DE k

Tipo de suelo	Coefficiente de permeabilidad k (cm/seg)
Grava limpia	10^{-1}
Arena limpia	10^{-2}
Grava arenosa	10^{-3}
Arena fina	$10^{-3} - 10^{-4}$
Limos	$10^{-4} - 10^{-5}$
Limo arcillosa	$10^{-5} - 10^{-7}$
Arcilla homogénea	$<10^{-7}$

FUENTE: Martínez, 2000

Elaborado por: Almeida, D.

El tipo de suelo en este caso, al tener un valor de k entre $10^{-5} - 10^{-7}$ el suelo es de tipo limo arcilloso.

4.2 ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL AGUA

La Tabla 4.4, presenta los parámetros analizados en laboratorio para la muestra de agua tomada en el reservorio de abastecimiento de la Comuna, los valores registrados luego del análisis y los límites máximos permisibles para cada parámetro, considerados en la Norma de Agua Potable. Requisitos. NTE-INEN-1108.

TABLA 4.4 PARÁMETROS DE CALIDAD DEL AGUA EN EL RESERVORIO DE ABASTECIMIENTO, COMUNA 8 DE SEPTIEMBRE 2019

Parámetro	Valor Experimental	L.M.P.
Turbiedad	4,23 NTU	5 NTU
pH	8,43	6,00 – 9,00
Color real	9,67 Pt-Co	5 Pt-Co
Color Aparente	19,17 Pt-Co	15 Pt-Co
Hierro	0,043	0,2 mg/L
Sólidos disueltos totales	266,33 mg/L	500 mg/L
OD	14,73 mg/L	No menor al oxígeno de saturación y no menor a 6 mg/L
DQO	4mg/L	100 mg/L
DBO	44mg/L	250 mg/L
Coliformes fecales	< 1,1 NMP/100mL	< 1,1 NMP/100 mL

FUENTE: INEN 2014

Elaborado por: Almeida, D.

Se puede observar que en el caso de color real y aparente, los valores registrados no cumplen con la norma.

La Tabla 4.5 presenta los parámetros analizados en laboratorio para la muestra de agua tomada en los puntos de consumo, los valores registrados experimentalmente y el su límite máximo permisible, según la Norma de Agua Potable. Requisitos NTE-INEN-1108.

TABLA 4.5 PARÁMETROS ANALIZADOS EN EL PUNTO DE CONSUMO

Parámetro	Valor Experimental	L.M.P.
Turbiedad	1,04 NTU	5 NTU
Cloro residual	-	0,3 – 1,5 mg/L
pH	7,61	6,00 – 9,00
Color real	2 Pt-Co	5 Pt-Co
Color aparente	3,56 Pt-Co	15 Pt-Co
Hierro	0,012	0,2 mg/L
Sólidos disueltos totales	238,11 mg/L	500 mg/L

OD	7,58 mg/L	No menor al oxígeno de saturación y no menor a 6 mg/L
DQO	11 mg/L	100 mg/L
DBO	36 mg/L	250 mg/L
Coliformes fecales	< 1,1 NMP/100mL	< 1,1 NMP/100mL

FUENTE: INEN, 2014

Elaborado por: Almeida, D.

Los datos en su mayoría están dentro del límite permisible para aguas de consumo humano, a excepción del cloro residual, se registra ausencia de cloro en el agua, lo que indica que no existe un proceso de desinfección en la fuente. Se puede concluir que el agua tiene una buena calidad.

En la Tabla 4.6 se encuentran los parámetros analizados en laboratorio para la muestra de agua lluvia, cada uno con el valor experimental y su límite máximo permisible.

TABLA 4.6 PARÁMETROS ANALIZADOS EN EL AGUA LLUVIA

Parámetro	Valor Experimental	L.M.P.
Turbiedad	0,69 NTU	5 NTU
pH	6,73	6,00 – 9,00
Color real	1,83 Pt-Co	5 Pt-Co
Color aparente	3 Pt-Co	15 Pt-Co
Hierro	-	0,2 mg/L
Sólidos disueltos totales	231,78 mg/L	500 mg/L
OD	6,54 mg/L	No menor al oxígeno de saturación y no menor a 6 mg/L
DQO	1,78 mg/L	100 mg/L
DBO	18,87 mg/L	250 mg/L
Coliformes fecales	< 1,1 NMP/10 0mL	< 1,1 NMP/10 0mL

FUENTE: INEN, 2014

Elaborado por: Almeida, D.

Todos los valores están dentro del rango permisible. En este caso no se tomó en cuenta el parámetro de cloro residual ya que al ser agua lluvia no hay presencia de cloro.

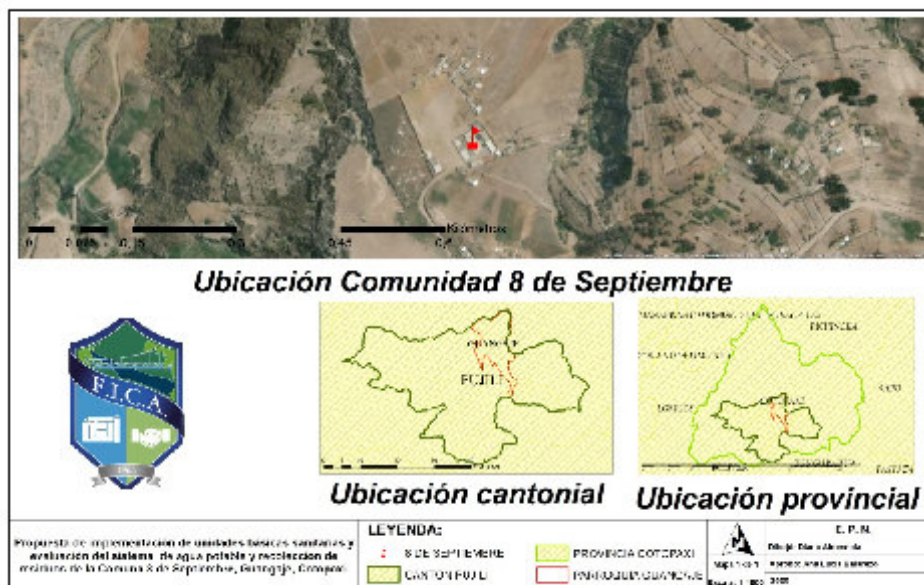
4.3 LÍNEA BASE AMBIENTAL

4.3.1 MEDIO FÍSICO

4.3.1.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA

La Comuna 8 de Septiembre se encuentra ubicada en la parroquia Guangaje, Cantón Pujilí, Provincia de Cotopaxi, su población está ampliamente dispersa, es de tipo rural remota, cuyos miembros pertenecen al grupo poblacional indígena de la zona andina ecuatoriana. En la Figura 4.1 se muestra un mapa con la ubicación exacta de la Comuna 8 de Septiembre.

FIGURA 4.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LA COMUNA 8 DE SEPTIEMBRE



Elaborado por: Almeida D.

4.3.1.2 CLIMATOLOGÍA

La Comuna 8 de Septiembre se encuentra en la zona media de la parroquia rural Guangaje, por su ubicación geográfica y su altura (3467 m.s.n.m.) tiene un clima sub húmedo con pequeño déficit de agua, meso térmico templado frío.

En la Tabla 4.7 se indica los rangos de temperatura y precipitación para la zona donde se ubica la Comuna 8 de Septiembre.

TABLA 4.7 DATOS CLIMATOLÓGICOS

<i>Temperatura (°C)</i>	<i>Precipitación (mm/año)</i>
7 – 9,5	750 – 1000

FUENTE: PDyOT Guangaje

Elaborado por: Almeida, D.

Su temperatura y precipitación media es 8°C y 1000 mm/año, respectivamente.

4.3.1.3 HIDROGRAFÍA

La Comuna 8 de Septiembre al ubicarse geográficamente dentro de la parroquia Guangaje pertenece a la cuenca hidrográfica del río Esmeraldas, esta parroquia cuenta con escasos recursos hídricos debido a que por la intervención antrópica sus fuentes de agua se encuentran con caudales mínimos, utilizando como fuentes principales el río Toachi, Quiltoa y Guangaje y algunas vertientes de los páramos Yanacachi, Tablón Cunga, Tablón Pamba, GuallaUcupamba, Pedregal y Yahuartingo (PDyOT Guangaje, 2015).

4.3.1.4 GEOMORFORLOGÍA

De acuerdo a la altitud de la Comuna tiene una geomorfología con colinas medianas, gargantas con flancos escarpados, laguna, relieves escarpados, superficies de aplanamiento, vertientes de las cordilleras.

Es un suelo que presenta un horizonte oscuro y poca humedad, su permeabilidad es baja y de acuerdo a la gravimetría es un suelo limo arcilloso cuya característica principal es tener gránulos de tamaño intermedio y fino por lo que su textura es media, son fáciles de amoldar y tiene características de fertilidad y de drenaje adecuadas para la agricultura (PDyOT Guangaje, 2015).

4.3.2 MEDIO BIÓTICO

4.3.2.1 FLORA

De acuerdo a la altitud de la Comuna 8 de Septiembre existen dos tipos de ecosistemas, arbustal siempre verde y herbazal de páramo. Al ser una comunidad que se dedica a la agricultura se puede observar algunas divisiones de terreno que se los identifica como intervención antrópica.

En la Tabla 4.8 se presenta un listado de la vegetación encontrada en la Comuna.

Tabla 4.8 CULTIVOS TRADICIONALES

Nombre común	Nombre científico	Nombre común	Nombre científico
Achicoria amarilla	<i>Archyrophorusquilensis</i>	Matico	<i>Eupatoniumglutinosum</i>
Achicoria blanca	<i>Chichoriumintylous</i>	Ortiga negra	<i>Urticaballatefolia</i>
Achupallas	<i>Puya eryngioidis</i>	Paja	<i>Stipaicchu</i>
Ashpa chocho	<i>Daleo cerúlea</i>	Pasto milín	<i>Bromos catarticus</i>
Cabuya negra	<i>Agave americana</i>	Piguil	<i>Gynoxys</i>
Canayuyo	<i>Sonchusoleraceus</i>	Pukachaklla	<i>Brachyotumjamenosi</i>
Chamico	<i>Datura stramonium</i>	Quishuar	<i>Buddleiaincana</i>
Chilca	<i>Braccharis latifolia</i>	Sacha Capuli	<i>Valleestipularis</i>
Chilca negra	<i>Fouroya andina</i>	Santa María	<i>Pyrethumparthenium</i>
Chukiragua	<i>Chuquirahuainsignis</i>	Sigse	<i>Cortadelaridiuscula</i>
Diente de león	<i>Taraxacum oficinales</i>	Trinitaria	<i>Bougainvillea</i>
Guanto	<i>Brugmanoea sanguínea</i>	Verbena	<i>Verbena litoralis</i>
Hierba mora	<i>Solanumnigrum</i>	Yagual	<i>Polylepisincana</i>
Llantén	<i>Plantagomajor</i>	Mote de páramo	<i>Phoradendromsp</i>

FUENTE: PDyOT Guangaje

Elaborado por: Almeida, D

4.3.2.2 FAUNA

En la Tabla 4.9 se enlista las especies de animales que existen en la zona de la Comuna 8 de Septiembre.

TABLA 4.9 FAUNA

Especie	Nombre común	Nombre científico
Aves	Focha Andina	<i>Fulicaardesiaca</i>
	Gorrión	<i>Zonotrichiacapensis</i>
	Guarro	<i>Geranoaetusmelanoleucus</i>
	Curiquingue	<i>Phalcoboenuscarunculatus</i>
	Tórtola	<i>Zenaida auriculata</i>
	Águila de páramo	<i>Geranoaetusmelanoleucus</i>
	Quilico	<i>Falco sparverius</i>
	Mirlo	<i>Turdusfuscater</i>
	Gavilán	<i>Buteopolyosoma</i>
	Alpaca	<i>Lama pacos</i>
Mamíferos	Zorro	<i>Pseudalopexculpaeus</i>
	Lobo	<i>Pseudalopexculpaeus</i>
	Conejo	<i>Sylvilagusbrasiliensis</i>
	Zarigüeya, Raposa	<i>Didelphispernigra</i>
	Llama	<i>Lama glama</i>
Anfibios	Sapo	<i>Eleutherodactyluswhymperi</i>
Reptiles	Lagartija (guagsas)	<i>Stenocercusguentheri</i>

FUENTE: PDyOT Guangaje

Elaborado por: Almeida, D

4.3.3 MEDIO SOCIOECONÓMICO

4.3.3.1 MEDIO SOCIAL

Población

De acuerdo a los datos reportados por la Asamblea Parroquial de Guangaje en el año 2006, la Comuna 8 de Septiembre tiene una densidad poblacional correspondiente a 65 familias con un promedio de 5 personas por hogar, en la visita de campo la comunidad supo expresar que en la actualidad, en la Comuna habitan 40 familias, debido a que existe migración juvenil a las ciudades en busca de mejores oportunidades de trabajo.

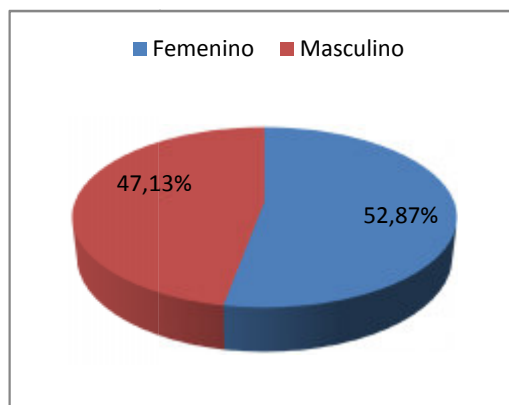
La muestra poblacional para la encuesta correspondió a 21 familias, es decir el 50% de la población actual. La Tabla 4.10 y la Figura 4.2, presentan la población y su distribución por sexo, observando que con un 6% el número de mujeres supera al de hombre en esta Comuna.

TABLA 4.10 POBLACIÓN POR SEXO

Sexo	Casos	%
Hombre	41	47,13
Mujer	46	52,87
Total	87	100

FUENTE: Encuesta

Elaborado por: Almeida, D

FIGURA 4.2 DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN POR SEXO

Elaborado por: Almeida D.

Distribución poblacional por edad

En la Tabla 4.11 se indica la clasificación de la población de la Comuna 8 de Septiembre identificando los valores por sexo y por edad.

TABLA 4.11 DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN POR EDAD

Grupos de población por edad (años)	Sexo			%
	Hombre	Mujer	Total	
Menor a 10	3	3	6	6,90
De 10 a 19	7	10	17	19,54
De 20 a 29	6	8	14	16,09
De 30 a 39	7	6	13	14,94
De 40 a 49	7	6	13	14,94

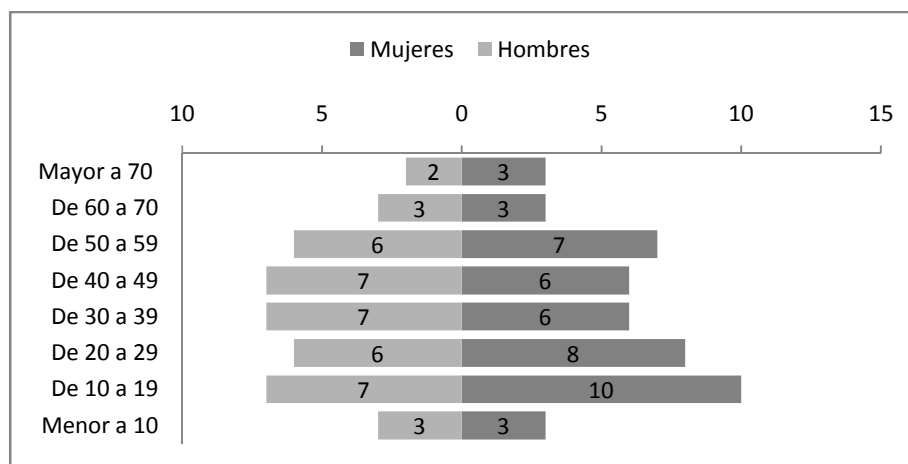
De 50 a 59	6	7	13	14,94
De 60 a 70	3	3	6	6,90
Mayor a 70	2	3	5	5,75
Total	41	46	87	100

FUENTE: Encuesta

Elaborado por: Almeida, D

En este caso la pirámide muestra que se trata de una población joven, el 25% de la población tiene menos de 19 años, y solo el 6% tiene 70 años o más, el 30% de la población está entre los 20 y 49 años que se puede decir que es la edad productiva como se indica en la Figura 4.3.

FIGURA 4.3 PIRÁMIDE POBLACIONAL



Fuente: Encuesta

Elaborado por: Almeida D.

Educación

La problemática de la educación es muy compleja, en la Comuna existe una pequeña escuela; la Escuela de Educación Básica OEA, es una escuela fiscal unidocente, a la que acuden los niños de la Comuna 8 de Septiembre y de las comunidades aledañas, los mismos que para poder acudir a la escuela tienen que caminar aproximadamente 2 horas, a esta escuela acuden un total de 104 niños. El nivel de educación de la escuela es básico, para los que desean tener una educación superior deben acudir a la ciudad de Latacunga. En la Tabla

4.12 y en la Figura 4.4 se puede observar la distribución de la población de acuerdo al nivel de instrucción.

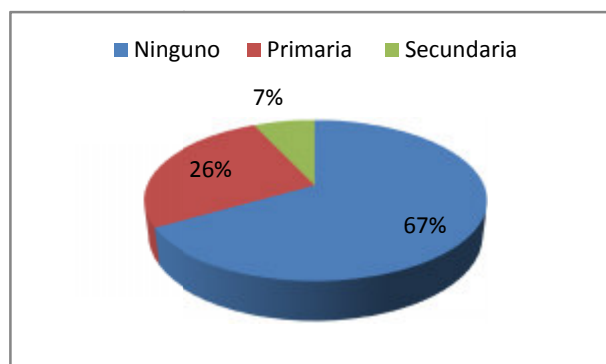
TABLA 4.12 NIVEL DE INSTRUCCIÓN

Nivel de instrucción	P. Encuestadas
Ninguno	58
Primaria	23
Secundaria	6

FUENTE: Encuesta

Elaborado por: Almeida, D

FIGURA 4.4 DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN DE ACUERDO AL NIVEL DE INSTRUCCIÓN



Elaborado por: Almeida D.

El analfabetismo es algo evidente en esta comunidad rural, se puede evidenciar que las condiciones en las que se presenta la educación para la comunidad impiden a la gente tener acceso y esta realidad afecta mayormente a las mujeres.

4.3.3.2 MEDIO ECONÓMICO

La principal actividad económica en la zona es la agricultura, el 45% de la población se dedica a esta actividad, un 5% de la comunidad se dedica a alguna actividad alterna como lo es la construcción o el transporte, las mujeres en su mayoría se dedican a las labores domésticas.

En la Tabla 4.13 y en la Figura 4.5 se describe la actividad económica que realizan los habitantes de la Comuna 8 de Septiembre.

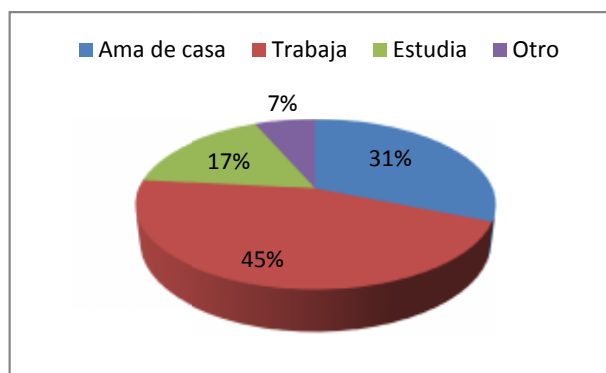
TABLA 4.13 ACTIVIDAD ECONÓMICA

Actividad	P. Encuestadas
Ama de casa	24
Trabaja	35
Estudia	13
Otro	5

FUENTE: Encuesta

Elaborado por: Almeida, D

FIGURA 4.5 DISTRIBUCIÓN DE ACUERDO A LA ACTIVIDAD ECONÓMICA



Elaborado por: Almeida D.

Esta comunidad tiene un nivel socioeconómico muy bajo, son considerados población con condición de pobreza extrema ya que su consumo per cápita es menor al costo de la canasta básica (USD 716,14).

En la Comuna 8 de Septiembre viven 40 familias; sus viviendas son propias y la construcción es de bloque con el techo de eternid, ardex o galvalume. Cuentan con energía eléctrica y un sistema de agua entubada, 11 familias cuentan con baterías sanitarias proporcionadas por el GAD de Pujilí, además tienen un sistema de recolección de aguas lluvias en el techo de las viviendas. Es importante señalar que el agua utilizada por la comunidad no recibe ningún tratamiento previo al consumo y esto afecta directamente a la salud de la

comunidad, que no cuenta con un Centro de Salud, el más cercano se encuentra en la parroquia Guangaje.

4.4 PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS

4.4.1 EVACUACIÓN DE EXCRETAS

Para la selección de alternativas se hizo un análisis de las características tanto socioeconómicas de la población como del terreno.

La Tabla 4.14 presenta la matriz de priorización para cuantificar las dos alternativas planteadas para la disposición de excretas, de acuerdo a las condiciones actuales de la comunidad y mejorar su calidad de vida, se evaluó en el rango de 1 a 3, siendo uno malo y 3 muy bueno, obteniendo como resultado un valor de 28 puntos para la batería sanitaria y un valor de 20 para la letrina abonera, por lo que la alternativa óptima es la instalación de baterías sanitarias.

TABLA 4.14 MATRIZ DE PRIORIZACIÓN PARA LA DISPOSICIÓN DE EXCRETAS

<i>Criterio</i>	<i>Letrina abonera</i>	<i>Batería sanitaria</i>
Requerimiento de agua	3	1
Requerimiento de espacio físico	2	3
Filtración de contaminantes	3	1
Más higiénico	1	3
Operativamente más fácil de utilizar	2	3
Generación de malos olores y vectores	1	3
Aceptación por la población	1	3
Costo de capital	2	1
Costo de operación	1	2
Facilidad de mantenimiento	3	2
Frecuencia de mantenimiento	1	3
Costo de mantenimiento	1	3
<i>Total</i>	<i>20</i>	<i>28</i>

Elaborado por: Almeida D.

4.4.2 POTABILIZACIÓN DEL AGUA

De acuerdo a la calidad de la fuente de abastecimiento de agua que dispone actualmente la población de la Comuna, se requiere un tratamiento de desinfección de tipo químico, con cloro en cualquiera de sus formas y estados, debido a que por ley en el Ecuador, la desinfección debe generar una concentración de cloro libre residual de entre 0,3 a 1,5 mg/L.

A manera de ejercicio se analizaron también el potencial uso de otros desinfectantes alternos, que se muestran en la Tabla 4.15, se cuantificó cada criterio asignando un valor entre 1 y 3, siendo 1 malo y 3 muy bueno. La mejor alternativa en este caso es la utilización de cloro obteniendo un valor de 40 puntos.

TABLA 4.15 MATRIZ DE PRIORIZACIÓN DE MÉTODOS DE DESINFECCIÓN

Criterio	Cloro	Bromo	Plata	Yodo
Efectividad de remoción de:				
• Bacterias	3	3	3	3
• Virus	3	3	2	3
• Protozoos	1	1	1	2
• Helmintos	1	1	1	1
Influencia en relación a:				
• pH	3	2	1	1
• Turbiedad	2	2	2	3
• Materia Orgánica	1	1	1	1
Produce subproductos	3	3	1	1
Efecto residual	3	3	3	3
Cambios en olores y sabores	3	3	1	1
Costo de capital (Equipos)	3	3	2	1
Costo de operación	3	2	2	1
Capacidad de operador	2	2	2	2
Requerimientos de productos químicos	3	3	3	3
Requerimiento de energía	3	1	3	3
Frecuencia de utilización	3	1	1	1
Total	40	34	31	30

Elaborado por: Almeida, D.

4.4.3 RECOLECCIÓN DE RESIDUOS

En la Tabla 4.16 se analiza las opciones propuestas para mejorar la recolección de residuos en la Comuna 8 de Septiembre, a cada criterio se le asignó un valor entre 1 y 3, siendo 1 malo y 3 muy bueno. Se obtuvo un valor de 33 a la implementación de puntos de acopio comparado con el valor de 19 para el vertedero, la alternativa óptima es implementar puntos de acopio.

TABLA 4.16 MATRIZ DE PRIORIZACIÓN DE RECOLECCIÓN DE RESIDUOS

<i>Criterio</i>	<i>Vertedero</i>	<i>Puntos de acopio</i>
Requerimiento de espacio	1	3
Proliferación de agentes transmisores de enfermedades	1	3
Generación de malos olores	1	2
Filtración de contaminantes	1	3
Acumulación de compuestos tóxicos	1	2
Costo de capital	1	3
Costo de operación	3	2
Costo de mantenimiento	3	2
Frecuencia de mantenimiento	3	1
Perdida ecosistémica	1	3
Pérdida de recursos	1	3
Aceptación de la población	1	3
Impacto visual y paisajístico	1	3
Total	19	33

Elaborado por: Almeida D.

4.5 PROPUESTA

Objetivo General.- Diseñar un sistema de saneamiento a partir de la evaluación de los criterios para la disposición adecuada de excretas, facilidad de acceso al agua segura y recolección de residuos sólidos domésticos, con el fin de reducir los impactos que generan a la salud y al medio ambiente y mejorar la calidad de vida de los habitantes de la Comuna 8 de Septiembre.

Objetivos específicos

- Realizar el diseño de las unidades sanitarias estándar para la disposición adecuada de excretas y aseo personal utilizando la normativa aplicada para zonas rurales con población dispersa.
- Evaluar las condiciones actuales de la Comuna 8 de Septiembre en el acceso de agua apta para consumo humano y plantear una alternativa para acceso al agua potable.
- Identificar la existencia de un sistema de recolección de residuos y proponer una alternativa para mejorar la eficiencia del mismo.

Justificación

El diseño de un sistema de saneamiento básico tiene como finalidad el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes de la Comuna 8 de Septiembre a través de la implementación de las condiciones necesarias para disminuir la contaminación del aire, agua y suelo que tienen una repercusión en la salud de la población.

Este diseño es la base para proyectos futuros de implementación en comunidades rurales con una situación similar a la de la Comuna 8 de Septiembre, programas de concientización y capacitaciones en cada comunidad ya que los habitantes tienen que cambiar sus haberes cotidianos para dar un uso adecuado a cada componente del sistema sin afectar su eficiencia.

Es una estrategia para reducir la brecha de pobreza que existe y fomentar el desarrollo rural. Son importantes los desafíos a los que se enfrenta los proyectos de saneamiento rural, necesitan mayor atención a la sostenibilidad y equidad para poder llegar al proceso de implementación.

Especificaciones técnicas

FOSA SÉPTICA

RUBRO 1. EXCAVACIÓN (MANUAL)

- 1. DESCRIPCIÓN.-** Retirar la tierra con la finalidad de conformar los espacios de construcción.
- 2. EJECUCIÓN.-** Verificar de las condiciones del terreno. Es importante tomar en cuenta que la profundidad, que sea la correcta para la siguiente etapa. El material restante deberá ser desalojado.
- 3. MEDICIÓN Y PAGO.-** La excavación se medirá m^3 . El pago se realizara por el volumen realmente excavado.

RUBRO 2. REPLANTILLO HORMIGÓN SIMPLE $f'c = 140 \text{ Kg/cm}^2$

- 1. DESCRIPCIÓN.-** Es el que se utiliza como apoyo o base para los elementos estructurales.
- 2. EJECUCIÓN.-** La superficie donde se va a colocar el replantillo debe estar limpia, seca y nivelada, verificar que no existan materiales que puedan alterar las características del hormigón. El espesor del replantillo es de 5 cm.
- 3. MEDICIÓN Y PAGO.-** Este rubro se medirá en m^3 . El pago se realizara por el volumen realmente utilizado.

RUBRO 3. ESTRUCTURA: HORMIGÓN $f'c= 180 \text{ Kg/cm}^2$

1. **DESCRIPCIÓN.-** Es el producto de la mezcla manual de cemento, arena, ripio, agua y eventualmente aditivos.
2. **EJECUCIÓN.-** Esta actividad se realizará de acuerdo a las especificaciones de los planos estructurales. La superficie debe estar nivelada y seca. Se colocará el hormigón con un espesor de 15 centímetros.
3. **MEDICIÓN Y PAGO.-** La estructura de hormigón se medirá en m^3 , su espesor debe ser de 15 cm. El pago se efectuará sobre la cantidad realmente ejecutada.

RUBRO 4. ENCOFRADO

1. **DESCRIPCIÓN.-** Son formas volumétricas confeccionadas en madera resistente, que soporten el vertido de hormigón. Para proceder al desencofrado se debe retirar la estructura de madera posterior a un tiempo prudencial para que el hormigón alcance su resistencia.
2. **EJECUCIÓN.-** La estructura de madera debe ser perfectamente recta de acuerdo a los criterios definidos en los diseños definitivos, deben resistir la presión del vertido del hormigón, debe ser impermeable para evitar la fuga de material. La superficie debe ser engrasada con aceite comercial previo al vertido.
El encofrado se deja un tiempo prudente, hasta que el fiscalizador autorice la remoción. Se cura con agua para arreglar las imperfecciones del hormigón.
3. **MEDICIÓN Y PAGO.-** El encofrado se mide en m^2 y en la superficie se toman en cuenta todos los lados del elemento. La obra falsa de madera y todo el andamiaje estará incluido en el costo.

**RUBRO 5. ACERO DE REFUERZO: MALLA ELECTROSOLDADA R188
(15X15 cm; 6 mm)**

- 1. DESCRIPCIÓN.-** se considera la malla, más accesorios e insumos para la instalación y ubicación en los puntos establecidos en los planos.
- 2. EJECUCIÓN.-** La malla no debe tener ningún material extraño ya que puede interferir en su adherencia. Su colocación será de acuerdo a lo establecido en los planos. Los lugares donde se van a ubicar deben estar terminados, con los niveles señalados.
- 3. MEDICIÓN Y PAGO.-** El material de la malla se medirá en m^2 previo a la colocación del hormigón. El pago se realizara de acuerdo a la cantidad realmente ejecutada.

BAÑO

RUBRO 6. EXCAVACIÓN (MANUAL)

- 1. DESCRIPCIÓN.-** Retirar la tierra con la finalidad de conformar los espacios de construcción.
- 2. EJECUCIÓN.-** Verificar de las condiciones del terreno. Es importante tomar en cuenta que la profundidad, que sea la correcta para la siguiente etapa. El material restante deberá ser desalojado.
- 3. MEDICIÓN Y PAGO.-** La excavación se medirá en m^3 . El pago se realizará por el volumen realmente excavado.

RUBRO 7. HORMIGÓN CICLOPEO $f'c= 180 \text{ Kg/cm}^2$

- 1. DESCRIPCIÓN.-** Es la mezcla de hormigón $f'c= 180 \text{ Kg/cm}^2$ y piedra bola colocada sobre la superficie natural de acuerdo a lo establecido en los planos.

2. **EJECUCIÓN.-** Se debe saturar la piedra previa su colocación, se acomodan las piedras para que puedan ser alternadas con el hormigón de tal manera que queden totalmente empotradas en el hormigón.
3. **MEDICIÓN Y PAGO.-** Este rubro se medirá en m^3 y se pagará por el volumen real utilizado.

RUBRO 8. MAMPOSTERIA DE BLOQUE

1. **DESCRIPCIÓN.-** Es la unión de bloques utilizando un mortero de cemento arena, bloques prensados de 15x20x40 cm.
2. **EJECUCIÓN.-** La mampostería se coloca acorde a las especificaciones de los planos. Los bloques se colocan en fila, de modo que se enlacen con los bloques adyacentes. Los bloques deben colocarse con los orificios hacia abajo, el mortero debe colocarse en los lados de cada bloque y su espesor es de 2 cm. Se debe dejar los espacios para desagües, conexiones eléctricas, puertas y ventanas.
3. **MEDICIÓN Y PAGO.-** Se medirá en m^2 , la cantidad se establecerá tomando como base lo determinado en el proyecto.

RUBRO 9. CONTRAPISO

1. **DESCRIPCIÓN.-** Es una capa de hormigón simple $f'c= 180 \text{ Kg/cm}^2$ de 5cm de espesor, colocado sobre una base de piedra bola de 15 cm de espesor.
2. **EJECUCIÓN.-** Se vierte una capa de hormigón simple $f'c=180 \text{ Kg/cm}^2$ sobre la capa de piedra bola que se coloca sobre la superficie natural del suelo, sobre esta capa se coloca una lámina de plástico para prevenir la infiltración.

- 3. MEDICIÓN Y PAGO.-** Se medirá en m², el pago será por la cantidad realmente ejecutada.

RUBRO 10. ENLUCIDO

- 1. DESCRIPCIÓN.-** Es la cubierta interna y externa que se coloca sobre la mampostería.
- 2. EJECUCIÓN.-** Cubierta impermeable interna y externa colocada sobre la mampostería, posterior a la colocación de todas las instalaciones.
Se cura el enlucido y se verifica después de 72 horas.
Se debe verificar las condiciones del enlucido con los planos de diseño, el enlucido debe tener un espesor de aproximadamente 3cm.
- 3. MEDICIÓN Y PAGO.-** Se medirá en m², se debe incluir el andamiaje, el pago se hará sobre la cantidad ejecutada en la obra.

RUBRO 11. RECUBRIMIENTO DE CERÁMICA

- 1. DESCRIPCIÓN.-** Es la colocación de un recubrimiento interno de cerámica en las paredes y pisos.
- 2. EJECUCIÓN.-** Se debe remojar la cerámica por el tiempo establecido por el fabricante (aproximadamente 6 horas), se coloca de manera uniforme y la capa de cemento no debe exceder los 0,5 cm. La distancia entre cerámicas debe ser entre 0,2 y 0,5 cm.
- 3. MEDICIÓN Y PAGO.-** Este rubro se medirá en m² y se pagará por la cantidad realmente utilizada en obra.

RUBRO 12. CUBIERTA DE GALVALUME

- 1. DESCRIPCIÓN.-** Consiste en la colocación de planchas metálicas de galvalume.

2. **EJECUCIÓN.-** Las planchas de galvalume serán colocadas sobre la estructura metálica de la cubierta que se ubica en el borde superior de la mampostería, sujetas con tirafondos tipo J a la parte superior de los canales.
3. **MEDICIÓN Y PAGO.-** Se medirá en m², la cantidad se determinara en la obra.

RUBRO 13. ESTRUCTURA PARA CUBIERTA

1. **DESCRIPCIÓN.-** Es un elemento estructural ubicado sobre la mampostería para soporte de las planchas de la cubierta metálica.
2. **EJECUCIÓN.-** Consiste en la colocación sobre el borde superior de la mampostería en el sentido longitudinal, de perfiles estructurales de acero tipo G según la especificación, sobre los cuales se colocarán las planchas metálicas de galvalume que conforman la cubierta.
3. **MEDICIÓN Y PAGO.-** Se medirá en m², la cantidad se determinará en la obra.

RUBRO 14. VENTANAS

1. **DESCRIPCIÓN.-** Serán construidas con perfiles de acero, tés y ángulos, con vidrio claro de 3mm. Para este caso las ventanas serán de acero sin protección.
2. **EJECUCIÓN.-** Se construirán con perfiles de acero contruidos de las dimensiones especificadas en los planos de diseño.
3. **MEDICIÓN Y PAGO.-** Se medirá en m², la cantidad se determinará en la obra.

RUBRO 15. PUERTA DE TOL

1. **DESCRIPCIÓN.-** Serán construidas con perfiles de acero, tés y ángulos.
2. **EJECUCIÓN.-** Se construirán con perfiles de acero construidos de las dimensiones especificadas en los planos de diseño.
3. **MEDICIÓN Y PAGO.-** Se medirá en m², la cantidad se determinará en la obra.

RUBRO 16. INODORO

1. **DESCRIPCIÓN.-** Es la instalación del inodoro sencillo de dos piezas y sus accesorios.
2. **EJECUCIÓN.-** Se coloca el inodoro y el tanque, ubicados fijamente y con la tubería para su alimentación y desagüe con todos los accesorios y empaques requeridos para su correcto funcionamiento.
3. **MEDICIÓN Y PAGO.-** Se cuantificara por unidades colocadas en obra de acuerdo a lo señalado en el proyecto. El rubro incluye tapa y asiento.

RUBRO 17. LAVAMANOS

1. **DESCRIPCIÓN.-** Es la instalación del lavamanos con todos los accesorios incluida la grifería para su correcto funcionamiento.
2. **EJECUCIÓN.-** Se ubica el lavamanos de acuerdo a lo establecido en los planos, se coloca fijamente con los accesorios correspondientes para alimentación de agua y desagüe.
3. **MEDICIÓN Y PAGO.-** Se cuantificará por unidades colocadas en obra de acuerdo a lo señalado previamente en el proyecto.

RUBRO 18. TUBERÍA PVC Ø = 110 mm

RUBRO 19. TUBERÍA PVC Ø = 50 mm

- 1. DESCRIPCIÓN.-** Es un punto de desagüe, donde se capta el agua para los servicios sanitarios y su evacuación.
- 2. EJECUCIÓN.-** Instalación de tuberías en la ubicación de todos los puntos de desagüe establecidos en los planos. Se recomienda una pendiente de 2%. Las tuberías se colocan previo a la fundición de losas o contrapisos.
- 3. MEDICIÓN Y PAGO.-** Se cuantificará por unidades colocadas en obra de acuerdo a lo señalado previamente en el proyecto.

RUBRO 20. REJILLA DE PISO

- 1. DESCRIPCIÓN.-** Este rubro comprende el suministro de materiales, herramientas y mano de obra para la instalación de rejillas de aluminio, para captación de aguas en el interior de los baños.
- 2. EJECUCIÓN.-** Ubicación del sitio donde se va a instalar la rejilla, colocación del sifón para evitar malos olores e instalación de la rejilla de aluminio con cemento.
- 3. MEDICIÓN Y PAGO.-** Se cuantificará por unidades colocadas en obra de acuerdo a lo señalado previamente en el proyecto.

RUBRO 21. TUBERÍA DE AGUA POTABLE PVC Ø= 1/2"

- 1. DESCRIPCIÓN.-** Comprende la tubería de y todos los accesorios necesarios para proveer de agua al inodoro, lavamanos y ducha.
- 2. EJECUCIÓN.-** Es la instalación de los puntos de agua potable de acuerdo a lo establecido en los planos. Una vez instalada la tubería se

debe realizar una prueba hidrostática para confirmar que este correctamente instalado y que no existen fugas.

- 3. MEDICIÓN Y PAGO.-** Se medirá en unidades o puntos, de acuerdo a lo especificado en los planos.

RUBRO 22. LLAVE DE PASO

- 1. DESCRIPCIÓN.-** Es el suministro de materiales, mano de obra y herramienta requerida para instalar la llave de paso para control del agua en el interior del baño.
- 2. EJECUCIÓN.-** Colocación de la llave de paso en el exterior del baño para controlar el flujo de agua en el interior de los baños para casos de reparaciones.
- 3. MEDICIÓN Y PAGO.-** Se medirá en unidades o puntos, de acuerdo al diseño.

RUBRO 23. INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE ILUMINACIÓN

- 1. DESCRIPCIÓN.-** Consiste en la provisión de materiales, mano de obra y herramientas para la colocación de puntos eléctricos de iluminación.
- 2. EJECUCIÓN.-** Colocación de manguera de polietileno a través de la cual pasarán los cables conductores desde el interruptor hasta el punto de iluminación. El rubro incluye la colocación de cajetines octogonal y rectangular, el interruptor y la boquilla.
- 3. MEDICIÓN Y PAGO.-** Se medirá en unidades o puntos de iluminación de acuerdo al diseño.

RUBRO 24. INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE TOMACORRIENTES

1. **DESCRIPCIÓN.-** Consiste en la provisión de materiales, mano de obra y herramientas para la colocación de puntos de tomacorrientes simples.
2. **EJECUCIÓN.-** Colocación de manguera de polietileno a través de la cual pasarán los cables conductores hacia el punto de tomacorriente. El rubro incluye la colocación de cajetín rectangular y el tomacorriente simple.
3. **MEDICIÓN Y PAGO.-** Se medirá en unidades o puntos de tomacorrientes simples de acuerdo al diseño.

RUBRO 25. INSTALACIÓN ELÉCTRICA PARA DUCHA

1. **DESCRIPCIÓN.-** Consiste en la provisión de materiales, mano de obra y herramientas para la colocación de puntos eléctricos para funcionamiento de una ducha eléctrica.
2. **EJECUCIÓN.-** Colocación de manguera de polietileno a través de la cual pasarán los cables conductores hacia la ducha eléctrica y el swich de control. El rubro incluye la colocación de cajetín rectangular, el swich de control y la ducha.
3. **MEDICIÓN Y PAGO.-** Se medirá en unidades o puntos para ducha eléctrica de acuerdo al diseño.

RUBRO 26. PINTURA

1. **DESCRIPCIÓN.-** Se aplica sobre la superficie exterior enlucida.
2. **EJECUCIÓN.-** Capa exterior que se coloca sobre el enlucido, se debe verificar que la pintura este en buen estado y que las superficies que no se deben pintar estén cubiertas.

3. MEDICIÓN Y PAGO.- Se medirá en m², el pago se hará sobre la cantidad realmente ejecutada.

En la tabla 4.17 se encuentran las especificaciones técnicas para cada rubro, en las que se indica la unidad de medida, los materiales, el equipo y la mano de obra que se requiere para realizar cada uno.

TABLA 4.17 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Rubro	Especificaciones técnicas
1. Excavación manual	Unidad: m ³ Materiales: Ninguno Equipo: Herramienta menor Mano de obra: 2 peones
2. Replanteo: Hormigón simple f'c = 140 Kg/cm ²	Unidad: m ³ Materiales: Cemento, agua, ripio, arena. Equipo: Herramienta menor. Mano de obra: 1 albañil 1 peón
3. Estructura: Hormigón f'c= 180 Kg/cm ²	Unidad: m ³ Materiales: Cemento, agua, ripio, arena. Equipo: Vibrador de hormigón, concretera, herramienta menor. Mano de obra: 2 albañiles, 8 peones
4. Encofrado	Unidad: m ² Materiales: Tabla de encofrado de 20 y andamiaje. Equipo: Herramienta menor. Mano de obra: 1 carpintero, 1 peón
5. Acero de refuerzo: Malla electrosoldada R188 (15x15 cm, 6mm)	Unidad: m ² Materiales: Malla electrosoldada R188 (15x15 cm; 6mm), alambre galvanizado #18. Equipo: Herramienta menor. Mano de obra: 1 herrero, 1 peón
6. Excavación manual	Unidad: m ³ Materiales: Ninguno. Equipo: Herramienta menor. Mano de obra: 2 peones
7. Hormigón ciclópeo f'c= 180 Kg/cm ²	Unidad: m ³ Materiales: Cemento, agua, ripio, arena Equipo: Herramienta menor. Mano de obra: 1 albañil, 1 peón
8. Mampostería de bloque	Unidad: m ² Materiales: Bloque prensado de 15x20x40cm, mortero cemento arena 1:5, agua. Equipo: Herramienta menor. Mano de obra: 1 albañil, 1 peón
9. Contrapiso	Unidad: m ² .

	<p>Materiales: Hormigón $f_c = 180 \text{ Kg/cm}^2$, piedra bola de 8cm, lámina de plástico grueso de construcción.</p> <p>Equipo: Herramienta menor.</p> <p>Mano de obra: 1 albañil, 2 peones.</p>
10. Enlucido	<p>Unidad: m^2.</p> <p>Materiales: Mortero cemento, arena, agua porción 1:5</p> <p>Equipo: Herramienta menor.</p> <p>Mano de obra: 1 albañil, 1 peón.</p>
11. Recubrimiento de cerámica	<p>Unidad: m^2.</p> <p>Materiales: Cerámica, mortero adhesivo (bondex) y porcelana</p> <p>Equipo: Herramienta menor y cortadora de cerámica</p> <p>Mano de obra: 1 albañil, 2 peones.</p>
12. Cubierta de galvalume	<p>Unidad: m^2.</p> <p>Materiales: Planchas de galvalume $e = 0,45\text{mm}$, tirafondos tipo J de $3'' \times \frac{1}{8}''$.</p> <p>Equipo: Herramienta menor.</p> <p>Mano de obra: 1 albañil, 1 peón.</p>
13. Estructura para la cubierta	<p>Unidad: m^2.</p> <p>Materiales: Perfiles de acero tipo G 100x50x15x3 mm</p> <p>Equipo: Herramienta menor, amoladora</p> <p>Mano de obra: 1 albañil, 1 peón.</p>
14. Ventanas	<p>Unidad: m^2.</p> <p>Materiales: Perfiles de acero tipo L y T de $\frac{3}{4}'' \times \frac{1}{8}''$.</p> <p>Equipo: Herramienta menor.</p> <p>Mano de obra: 1 albañil, 1 técnico electromecánico.</p>
15. Puerta de tol	<p>Unidad: m^2.</p> <p>Materiales: Perfiles de acero tipo L y T de $\frac{3}{4}'' \times \frac{1}{8}''$.</p> <p>Equipo: Herramienta menor.</p> <p>Mano de obra: 1 albañil, 1 técnico electromecánico.</p>
16. Inodoro	<p>Unidad: U.</p> <p>Materiales: Inodoro tanque bajo, asiento y tapa económica, llave angular y manguera de abasto, anillo de cera para el desagüe, tacos y tornillos de fijación, silicona, teflón, sellante.</p> <p>Equipo: Herramienta menor, taladro.</p> <p>Mano de obra: 1 plomero, 1 peón.</p>
17. Lavamanos	<p>Unidad: U.</p> <p>Materiales: Lavamanos blanco de porcelana económico, grifería para lavamanos, herrajes completos, llave angular de $\frac{1}{2}''$, tubo de abasto de $\frac{1}{2}''$, sifón, desagüe de PVC, teflón, sellantes.</p> <p>Equipo: Herramienta menor, taladro.</p>

	Mano de obra: 1 plomero, 1 peón.
18. Tubería PVC Ø = 110 mm 19. Tubería PVC Ø = 50 mm	Unidad: m. Materiales: Tuberías de PVC Ø = 110 y 50 mm. tipo B para desagüe, accesorios de PVC, limpiador y soldadura para PVC rígido. Equipo: Herramienta menor, Mano de obra: 1 plomero, 1 peón.
20. Rejilla de piso	Unidad: U. Materiales: Rejilla de aluminio, sifón de PVC Ø = 50 mm. Equipo: Herramienta menor. Mano de obra: 1 plomero, 1 peón.
21. Tubería de agua potable PVC Ø= ½"	Unidad: U. Materiales: Tubería y accesorios de PVC presión unión roscada, cinta teflón, permatex, etc. Equipo: Herramienta menor. Mano de obra: 1 plomero, 1 peón.
22. Llave de paso	Unidad: U. Materiales: Llave de paso de bronce, tubería y accesorios de PVC de presión Equipo: Herramienta menor. Mano de obra: 1 plomero.
23. Instalación eléctrica de iluminación	Unidad: U. Materiales: Foco LED de 6-8W; boquilla de porcelana, cajetín octogonal, cajetín rectangular, accesorios de sujeción, cable solido de cobre 2x16, manguera de polietileno de ½", cinta aislante, interruptor simple. Equipo: Herramienta menor. Mano de obra: 1 electricista
24. Instalación eléctrica de toma corrientes	Unidad: U. Materiales: Cajetín rectangular, accesorios de sujeción, cable solido de cobre 2x16, manguera de polietileno de ½", cinta aislante, tomacorriente simple. Equipo: Herramienta menor. Mano de obra: 1 electricista

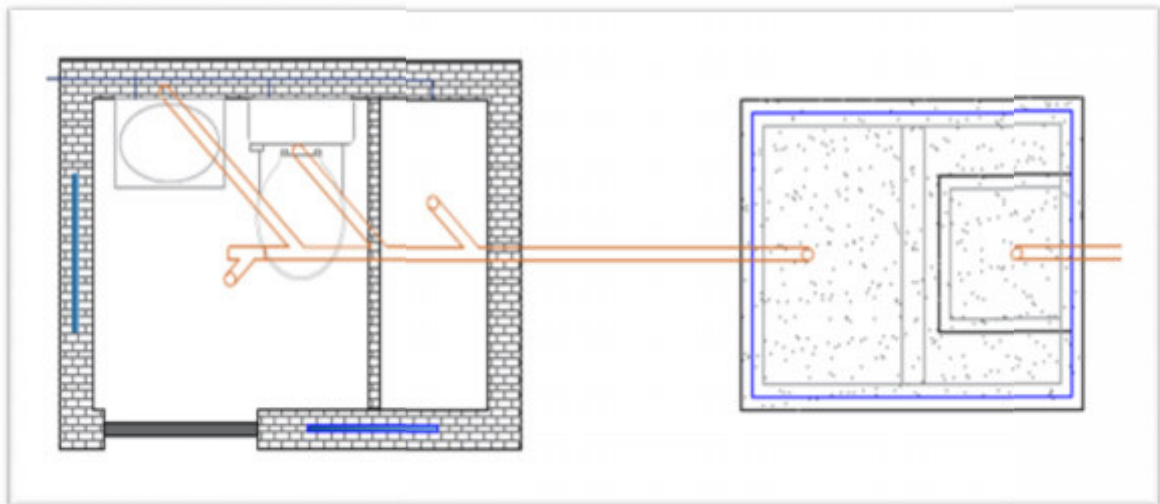
25. Instalación eléctrica para la ducha	<p>Unidad: U.</p> <p>Materiales: Ducha eléctrica económica, cajetín rectangular, accesorios de sujeción, cable solido de cobre 2x16, manguera de polietileno de ½", cinta aislante, swich de control.</p> <p>Equipo: Herramienta menor.</p> <p>Mano de obra: 1 electricista</p>
26. Pintura	<p>Unidad: m².</p> <p>Materiales: Pintura latex.</p> <p>Equipo: Herramienta menor.</p> <p>Mano de obra: 1 pintor.</p>

Elaborado por: Almeida D.

Esquema y dimensionamiento

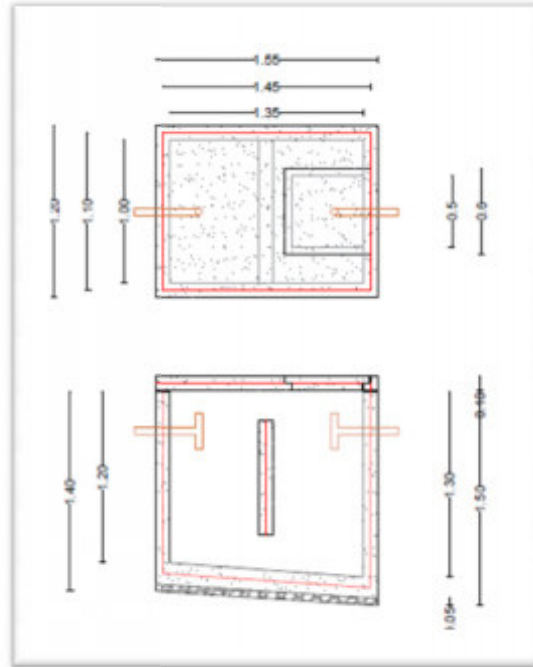
En las Figuras 4.6, 4.7 y 4.8 se especifica el esquema y dimensionamiento tanto de la fosa séptica como de la batería sanitaria.

FIGURA 4.6 ESQUEMA DE LA UNIDAD BÁSICA SANITARIA Y FOSA SÉPTICA



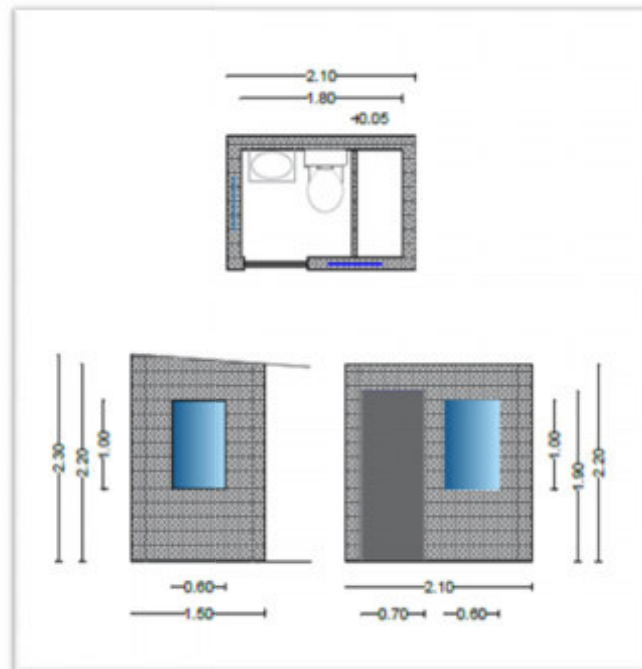
Elaborado por: Almeida D.

FIGURA 4.7 DIMENSIONAMIENTO FOSA SÉPTICA



Elaborado por: Almeida D.

FIGURA 4.8 DIMENSIONAMIENTO UNIDAD SANITARIA ESTÁNDAR



Elaborado por: Almeida D.

Presupuesto referencial

En la Tabla 4.18 se describe el presupuesto referencial para la instalación de baterías sanitarias, el precio unitario y precio total para cada rubro y el precio final de la instalación para todos los hogares de la Comuna 8 de Septiembre.

TABLA 4.18 PRESUPUESTO BATERÍA SANITARIA

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	
				Unitario	Total
FOSA SÉPTICA					
1	Excavación (manual)	m ³	5,2	4,99	25,93
2	Replanteo f'c= 140 Kg/cm ²	m ³	0,1	58,30	5,83
3	Hormigón f'c= 180 Kg/cm ²	m ³	1,2	124,80	149,76
4	Encofrado	m ²	12,1	7,41	89,60
5	Malla electrosoldada	m ²	10,61	4,48	47,56
BAÑO					
6	Excavación (manual)	m ³	1,06	4,99	5,28
7	Hormigón Ciclopeo f'c= 180 Kg/cm ²	m ³	1,06	48,69	51,61
8	Mampostería de bloque 15	m ²	13,24	8,98	118,84
9	Contrapiso f'c= 180 Kg/cm ²	m ²	6,93	19,75	136,88
10	Enlucido: Mortero 1:6	m ²	21,86	22,14	484,04
11	Cerámica: Piso y paredes	m ²	13,4	15,50	207,72
12	Cubierta de galvalume	m ²	6,51	17,66	114,96
13	Estructura para cubierta	Kg	29,34	1,11	32,70
14	Ventanas (0.6x1x2)	m ²	1,2	15,60	18,71
15	Puertas (0.7x1.9)	m ²	1,33	44,58	59,29
16	Inodoro	U	1	80,13	80,13
17	Lavamanos	U	1	0,00	0,00
18	Tubería PVC Φ 110 mm	M	6	5,36	32,15
19	Tubería PVC Φ 50 mm	M	3	1,75	5,24
20	Rejilla de piso	U	1	13,41	13,41
21	Tubería A.P. PVC Φ½"	M	6	5,71	34,27
22	Llave de paso	U	1	9,21	9,21
23	Instalación eléctrica de iluminación	U	1	15,73	15,73
24	Instalación eléctrica de tomacorriente	U	1	9,17	9,17
25	Instalación eléctrica para ducha	U	1	22,93	22,93
26	Pintura	m ²	9	3,84	34,59
Precio unitario batería sanitaria					1805,53
TOTAL					72221,36

Elaborado por: Almeida D.

Desinfección del agua por cloración

La fuente de agua de la Comuna 8 de Septiembre es de tipo natural, y de acuerdo al Código de Práctica para el Diseño de Sistemas de Abastecimiento de Agua Potable, Disposición de Excretas y Residuos Líquidos en el Área Rural SENAGUA (2014) se determinó que requiere un proceso de desinfección de tipo químico. Se realizó un análisis de los principales parámetros para saber la calidad del agua de la fuente de abastecimiento y en los puntos de consumo, no presenta parámetros fuera de su rango de permisibilidad pero se determinó la ausencia de cloro residual.

La cloración del agua es un método muy eficiente en cuanto a la remoción de agentes patógenos que podrían afectar a la salud de los consumidores, es una de las tecnologías químicas más utilizadas a nivel mundial y en el Ecuador. Por ley el agua debe poseer un efecto residual para garantizar la calidad del agua al momento de consumo. Para el caso de la Comuna 8 de Septiembre se propone la utilización de hipoclorito de calcio líquido, utilizando una bomba dosificadora, en la cual se regule la dosis necesaria para obtener el cloro libre residual en el rango que establece la norma (0.3 A 1.5 mg/L) y de esta manera evitar riesgos a la salud.

Para obtener la cantidad de Cloro a dosificar de acuerdo a los parámetros determinados en el Código de Práctica para el Diseño de Sistemas de Abastecimiento de Agua Potable, Disposición de Excretas y Residuos Líquidos en el Área Rural SENAGUA (2014), se tomo la dotación de 50 L/hab/día de acuerdo a las condiciones de la Comuna.

En la Tabla 4.19 se describe los valores necesarios para determinar la dosis de cloro.

TABLA 4.19 DOSIFICACIÓN DE CLORO

<i>Dotación (L/hab/día)</i>	<i>dmd (L/s)</i>	<i>QMD (L/s)</i>	<i>m Ca(ClO)₂ (mg)</i>	<i>C Ca(ClO)₂ (mg/L)</i>
50	0.13	0.16	0.03	4000

Elaborado por: Almeida D.

Para determinar la concentración de $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ se necesita el caudal máximo diario (QMD), la desinfección se hace con $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ al 70%, obteniendo una concentración de 4 g/L al día en un volumen de 10 L de solución. La solución final para tener la concentración deseada del cloro residual es del 0.4%.

Puntos de acopio para residuos sólidos domésticos

La situación de la Comuna 8 de Septiembre en términos de recolección de residuos es muy precaria, ya que no poseen ningún tipo de atención en este servicio básico. Su posición geográfica, su topografía irregular y montañosa, su población dispersa, pueden ser los factores que afectan la integración al sistema de recolección convencional y encarece los costos.

La alternativa planteada para la recolección en comunidades rurales consiste en crear un sistema de gestión de residuos, enfocado en todas las etapas, desde su generación hasta la disposición final. Este proceso requiere de la participación del GAD de Guangaje y de los habitantes de la Comuna ya que se debe implementar estrategias, planes y programas de acción para el correcto funcionamiento del sistema en cada una de sus fases.

Se determinó con la tasa de generación de desechos de 0,346 Kg/hab/día, para una población de 200 habitantes una generación de residuos de 69,2 Kg/día. En la Tabla 4.20 se describe la caracterización de los residuos:

TABLA 4.20 CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS

<i>Tipo de desecho</i>	<i>Porcentaje</i>	<i>Peso (Kg)</i>	<i>Densidad (kg/m³)</i>	<i>Volumen (m³)</i>
Orgánico	80.86	55.96	291	0.192
Cartón	2.28	1.58	75	0.021
Papel	0.65	0.45	50	0.009
Plástico	4.9	3.39	65	0.052
Papel Higiénico	4.46	3.09	75	0.041
Vidrio	4.5	3.11	196	0.016
Otros	2.35	1.63	180	0.009
Total	100	69.2	932	0.341

FUENTE: MAE (2014)

Elaborado por: Almeida, D

La cantidad de residuos generados por la Comuna en un día, la mayor cantidad son los residuos orgánicos que en este caso no estarían dentro del proceso de recolección. Obteniendo como 13,24 Kg/día y que ocupan una volumen de 0.148 m³.

Se debe clasificar los residuos de acuerdo a su composición, cada persona en el hogar es responsable de su clasificación y su traslado a puntos estratégicos dentro de la comunidad donde se colocarán los residuos temporalmente, en los puntos de acopio se colocarán 3 contenedores de 240 L de capacidad, para colocar por separado los residuos de papel, plástico y vidrio.

En los puntos de acopio, la recolección de los desechos se debe hacer de forma periódica, obteniendo un volumen de 2,07 m³ cada 15 días, para su eventual traslado al sitio donde se dará un tratamiento y su definitiva disposición final. Se debe tomar en cuenta que los residuos son reciclables, por este motivo se debe hacer una gestión interna para los residuos de papel higiénico para que cada familia los disponga en un contenedor y poder hacer la recolección 2 veces al mes.

Para los residuos orgánicos se debe capacitar a la comunidad para la elaboración de compostaje, dando a conocer los procedimientos a seguir detalladamente y hacer hincapié en las ventajas de la utilización de compostaje en sus cultivos además de generar un ahorro ya que no deben invertir dinero en la compra de fertilizantes. En la Tabla 4.21 se describe el presupuesto final que se necesita para la implementación del proyecto

TABLA 4.21 PRESUPUESTO FINAL

<i>Descripción</i>	<i>Cantidad (U)</i>	<i>Precio</i>	
		<i>Unitario</i>	<i>Total</i>
Batería sanitaria	40	1805,53	72 221,36
Contenedores de basura	9	75,00	675,00
Bomba dosificadora	1	290,00	290,00
Total			73 186,36

Elaborado por: Almeida D.

CAPÍTULO 5

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

El proyecto: “Propuesta de Implementación de Unidades Básicas Sanitarias y Evaluación del Sistema de Agua Potable y Recolección de Residuos en la Comuna 8 de Septiembre”, es una base para integrar las áreas del saneamiento ambiental, enfocado en un servicio comunitario para mejorar la calidad de vida de la población y de sus actividades.

El acceso al agua segura es un derecho y se define en términos de disponibilidad y calidad, en el caso de la Comuna 8 de Septiembre, para disponer de agua segura para consumo humano, se propone el proceso de cloración del agua utilizando una bomba dosificadora para la solución de hipoclorito de sodio al 70%, la dosis a colocar es de 4 g/L al día; esta tecnología de desinfección química es la más accesible y económicamente adecuada para la calidad fisicoquímica y biológica de la fuente de abastecimiento, al ser una fuente de agua natural y contar con todas las características para el consumo posterior a la desinfección. Por otro lado, de acuerdo a la Norma de Calidad de Agua para Consumo Humano NTE-INEN-1108 el cloro en cualquiera de sus formas y estados es el agente de desinfección del agua para ser considerada potabilizada. En este caso en particular se propone la implementación de una bomba dosificadora, que utiliza cloro en estado líquido.

Para la recolección de residuos sólidos domésticos la alternativa es colocar 3 puntos de acopio con 3 contenedores de 240L de capacidad en lugares estratégicos de la comunidad, se propone realizar una recolección quincenal ya que el volumen generado es de 2,07m³, bajo el compromiso de participación de los miembros de la Comuna y acompañado de una campaña de socialización, educación y capacitación, para mostrar los procedimientos a seguir y generar

conciencia de los beneficios que trae el apropiado manejo, tanto para la salud de las personas como para el ambiente natural en el que vive la comunidad.

El proyecto cuenta con un diseño preliminar de unidades sanitarias estándar, como una alternativa óptima para la disposición adecuada de las excretas y reducir la carga contaminante tanto al suelo evitando la descarga a cielo abierto como para las fuentes hídricas localizadas aguas abajo que sean cercanas y sirven para abastecimiento de agua de comunidades vecinas.

Es importante tener en cuenta que las baterías sanitarias cuentan con un pozo séptico y que se debe realizar un mantenimiento anual, este valor no está estimado en el presupuesto por lo que se deberá hacer un convenio con el GAD para poder costear el costo ya que las condiciones económicas de la comunidad no permiten asumir este costo, de no ser esto posible debería evaluarse otras alternativas porque en el caso de no cumplir con el mantenimiento las consecuencias serían contraproducentes para el ambiente y la salud de los habitantes.

Esta propuesta sirve como guía para la implementación de estas alternativas de saneamiento ambiental en comunidades con características geográficas y sanitarias similares a las de la Comuna 8 de Septiembre.

5.2 RECOMENDACIONES

Buscar el financiamiento de alguna ONG y trabajando de la mano del GAD cantonal para hacer efectiva esta propuesta técnica y el presupuesto referencial, el mismo que detalla los precios unitarios y en el que se hace referencia al costo neto de la implementación de las unidades sanitarias estándar.

Esta propuesta sirve como base para otras comunidades rurales, se recomienda hacer análisis de calidad del agua, de suelo y económico, para la implementación

en otros sitios ya que las alternativas podrían variar de acuerdo a las condiciones geográficas y socioeconómicas.

Elaborar un Plan de Saneamiento en el que se evidencie las responsabilidades, de los diferentes actores, ya que el funcionamiento de la propuesta depende en su mayoría de la comunidad, y monitorear periódicamente el cumplimiento del Plan de Saneamiento.

BIBLIOGRAFÍA

Acuerdo Ministerial 061. (4 de mayo del 2015). *Reforma del libro VI del texto unificado de Legislación Secundaria*. Quito, Ecuador.

Acuerdo Ministerial 5186. (20 de noviembre del 2014). *Reglamento Interministerial de Gestión de Desechos Sanitarios*. Quito, Ecuador.

Ameriso, C. (2013). Agua e Industria: Internalización de los costos de su degradación. *U.N.R. Journal*. Recuperado de <https://rehiph.unr.edu.ar/bitstream/handle/2133/2714/71-369-1B.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Asamblea Nacional Constituyente del Ecuador. (2008). Constitución de la República del Ecuador. *Registro oficial N° 449 de agosto del 2008*. Ecuador.

Banco Internacional de Desarrollo (2019). *Manual de construcción y mantenimiento de letrinas*. Recuperado de https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Manual_de_construcci%C3%B3n_y_mantenimiento_de_letrinas_es_es.pdf

Cárdenas, R. & Parrales, I. (2017). Saneamiento ecológico para la disposición de excretas. *Producción científica luz*. Recuperado de <https://produccioncientificaluz.org/index.php/cuadernos/article/download/22867/22788>

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (2012). Agua para el Siglo XXI para América del Sur. *De la visión a la acción*. Recuperado de <https://www.cepal.org/samtac/noticias/documentos/detrabajo/6/23346/InEc00100.23346.pdf>

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (2010). *Informe Nacional sobre la Gestión del Agua en El Ecuador*. Recuperado de <https://www.cepal.org/DRNI/proyectos/samtac/InEc00100.pdf>

- Congreso Nacional. (2006). Ley Orgánica de Salud. *Registro Oficial Suplemento 423*. Ecuador.
- Encalada, A. (2010). Funciones ecosistémicas y diversidad de los ríos. Reflexiones sobre el concepto de caudal ecológico y su aplicación en el Ecuador. *Polemika*. Recuperado de <https://revistas.usfq.edu.ec/index.php/polemika/article/view/370/347>
- Fernández, G. (2005). Abundancia de recursos naturales o institucionales de calidad ¿Qué define el crecimiento económico? *Cuestiones Económicas, volumen (2.1)*, 165-178. Recuperado de https://www.bce.ec/cuestiones_economicas/images/PDFS/2005/No3/Vol.21-1-2005GabrielaFERNANDEZ.pdf
- GAD Parroquial Guangaje. (2015). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Parroquia Guangaje 2015-2019*. Guangaje, Ecuador.
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (2018). *Agua, saneamiento e higiene: Medición de los ODS en el Ecuador (1)*. Recuperado de https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Bibliotecas/Libros/AGUA,_SANEAMIENTO_e_HIGIENE.pdf
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (2016). *Reporte de pobreza por consumo Ecuador (1)*. Recuperado de <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Bibliotecas/Libros/reportepobreza.pdf>
- Martínez, J. (2005). *Guía para la Gestión Integral de Residuos Peligrosos. Fundamentos*. Recuperado de https://www.cempre.org.uy/docs/biblioteca/guia_para_la_gestion_integral_residuos/gestion_respel01_fundamentos.pdf

- Mejía, P. & Paratón, I. (2014). *Propuesta de un Plan Integral para el Manejo de los Residuos Sólidos del Cantón Tisaleo*. Tesis de Grado. Riobamba, Ecuador: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
- Mihai, F. & Taherzadeh, M. (2017). Rural Waste Management Issues at Global Level- *Solid Waste Management in Rural Areas*, 1-15.
- Ministerio del Ambiente y Agua. (2017). Código Orgánico del Ambiente. *Registro Oficial Suplemento 983*. Quito, Ecuador.
- Organización de las Naciones Unidas Agua (2015). *Informe de las Naciones Unidas sobre los Recursos Hídricos en el Mundo 2015*. Recuperado de http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/HQ/SC/images/WWDR2015ExecutiveSummary_SPA_web.pdf
- Organización Mundial de la Salud (2003). *Guía para la calidad del agua potable*. Recuperado de https://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/fulltext.pdf
- Organización Mundial de la Salud (2010). *Saneamiento rural y salud / Guía para acciones a nivel local* (1). Recuperado de <https://www.paho.org/hq/dmdocuments/2010/Sanemiento-Capitulo4.pdf>
- Organización Mundial de la Salud (2017). *Progresos en Materias de agua potable, saneamiento e higiene*. Recuperado de [JMP-2017-report-es_0.pdf](#)
- Organización Mundial de la Salud (2019). *Guía para el saneamiento y la salud*. Recuperado de <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/330097/978243514703-spa.pdf?ua=1>
- Organización de Estados Iberoamericanos (2008). *El agua: Recurso Vital*. Recuperado de <https://www.oei.es/historico/fpciencia/art20.htm>

Programa Ambiental para Centroamérica (2004). *Guía para manejo de excretas y aguas residuales municipales*. Recuperado de <https://es.scribd.com/document/341425981/guia-aguas-residuales-PROARCA-2004-pdf>

República del Ecuador, A. (2010). Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización. *Registro Oficial Suplemento 303*. Ecuador.

Secretaria Nacional de Planificación y Desarrollo. (2017). *Plan Nacional de Desarrollo Toda una vida*. Quito, Ecuador.

Servicio Ecuatoriano de Normalización (Junio del 2013). *Agua, Calidad del Agua, Muestreo, Manejo y Conservación de Muestras*. Norma Técnica Ecuatoriana NTE-INEN 2169. Quito Ecuador. Recuperado de <http://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/2012/10/NTE-INEN-2169-AGUA.-CALIDAD-DEL-AGUA.-MUESTREO.-MANEJOCONSERVACION-DE-MUESTRAS.pdf>

Servicio Ecuatoriano de Normalización (Junio del 2013). *Agua, Calidad del Agua, Muestreo. Técnicas de Muestreo*. Norma Técnica Ecuatoriana NTE-INEN 2176. Quito Ecuador. Recuperado de <http://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/2012/10/NTE-INEN-2176-GUA.-CALIDAD-DEL-AGUA.-MUESTREO.-TECNICAS-DE-MUESTREO.pdf>

Servicio Ecuatoriano de Normalización (Mayo de 1982). *Mecánica de Suelos y Toma de Muestras*. Norma Técnica Ecuatoriana NTE-INEN 686. Quito Ecuador. Recuperado de <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/686.pdf>

Servicio Ecuatoriano de Normalización (Junio 2014). *Agua Potable. Requisitos*. Norma Técnica Ecuatoriana NTE-INEN 1108. Quito Ecuador. Recuperado de <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/1108.pdf>

- Sigchos, C. M. (28 de junio del 2016). *Ordenanza 052. Ordenanza Sustitutiva que Norma el Manejo Integral y Participativo de los Residuos Sólidos en el Cantón Sigchos*. Sigchos, Cotopaxi, Ecuador
- Sistema Intermunicipal de los Servicios de Agua Potable y Alcantarillado (2014). *Criterios técnicos para factibilidades*. Recuperado de https://www.siapa.gob.mx/sites/default/files/capitulo_3._alcantarillado_sanitario.pdf
- Taco, C., Vistin, G., Rosero, V., Lopez, O., & Fonseca, W. (2017). Las actividades productivas y su relación con la contaminación del agua de la Microcuenca Negroyacu, en Guaranda. *Ecuador. Ciencia UNEMI. Volumen (10)*, 88-97.
- The MITRE Corporation (2005). *Fundamentals of Survey Research Methodology*. Recuperado de https://www.mitre.org/sites/default/files/pdf/05_0638.pdf
- WaterNSW, (2016). *Desing and Installation of On-Site Wastewater Systems*. Recuperado de https://www.waternsw.com.au/data/assets/pdf_file/0017/114812/Section-6-Composting-Toilets.pdf
- Weemaels, N. (2009). Uso y aprovechamiento del agua: Situación nacional y propuesta. *AGUA Un derecho fundamental*. Recuperado de [https://therightsofnature.org/wp-content/uploads/pdfs/Espanol/Acosta_Martinez\(comp\)_Derecho_Agua_2010.pdf](https://therightsofnature.org/wp-content/uploads/pdfs/Espanol/Acosta_Martinez(comp)_Derecho_Agua_2010.pdf)
- Young, K.R. & Rose, J.B. (2015). La evaluación de riesgos como herramienta para mejorar la calidad del agua, saneamiento y salud. *Agua y desarrollo sostenible (III)*, 38-43.

ANEXO N°1:

ENCUESTA REALIZADA EN LA COMUNA 8 DE SEPTIEMBRE



ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL

CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL

La presente encuesta tiene por objetivo identificar la situación actual de la Comuna 8 de Septiembre sobre agua potable y saneamiento ambiental básico y su importancia.

DATOS DEL INFORMANTE

Sexo: F () M ()

Edad:.....

Estado Civil	Situación Laboral	Nivel de Instrucción
<input type="checkbox"/> Soltero/a	<input type="checkbox"/> Ama de casa	<input type="checkbox"/> Ninguno
<input type="checkbox"/> Casado/a	<input type="checkbox"/> Estudiante	<input type="checkbox"/> Primaria Completa
<input type="checkbox"/> Conviviente	<input type="checkbox"/> Jubilado/a	<input type="checkbox"/> Primaria Incompleta
<input type="checkbox"/> Divorciado	<input type="checkbox"/> Desocupado/a	<input type="checkbox"/> Secundaria Completa
<input type="checkbox"/> Viudo/a	<input type="checkbox"/> Otro	<input type="checkbox"/> Secundaria Incompleta
<input type="checkbox"/> Separado/a		<input type="checkbox"/> Técnico
		<input type="checkbox"/> Universitario

¿Ud. Es el propietario de la vivienda?

Si No

¿De cuántos miembros consta su familia?

.....

¿Qué tipo de vivienda ocupa?

Casa Independiente

Vivienda compartida

Mediagua

Vivienda improvisada

Otro (Especifique:.....)

¿Tiene sistema de agua potable y alcantarillado?

Si No

¿Quisiera tener agua potable?

Si No No sabe

¿Existe algún proyecto para tener agua potable y alcantarillado?

Si No

¿De qué manera tiene acceso al agua?

Conexión domiciliaria

Pozo propio con bomba eléctrica

Pozo excavado protegido sin bomba

Pozo excavado sin protección y sin bomba

Otro (Especifique:.....)

- () Un baño
- () Una letrina
- () Un pozo grande

¿Tiene en su casa una batería sanitaria?

- () Si
- () No

¿Cuál es su actividad económica?

- () Agricultura
- () Ganadería
- () Obrero
- () Jornaleros
- () Comerciante
- () Otro (Especifique:.....)

¿Cuáles son los ingresos mensuales de la familia?

.....

¿Estaría dispuesto a pagar una tarifa por consumo de agua?

- () Si
- () No

¿Tiene medidor de agua?

- () Si
- () No

¿Cada cuánto se abastece de agua?

- () A diario
- () 3 Veces por semana
- () 1 vez por semana
- () Otro (Especifique:.....)

¿Es permanente el servicio?

- () Si
- () No

¿Con que frecuencia pasa el recolector?

- () A diario
- () 3 Veces por semana
- () 1 vez por semana
- () Otro (Especifique:.....)

ANEXO N°2:

***REGISTRO FOTOGRÁFICO VISITA A CAMPO Y REALIZACIÓN DE
ENCUESTAS***



FOTOGRAFÍA 1: Realización de encuestas en los domicilios



FOTOGRAFÍA 2. Sistema de agua entubada



FOTOGRAFÍA 3: Reservorio de agua



FOTOGRAFÍA 4: Condiciones de la fuente de agua



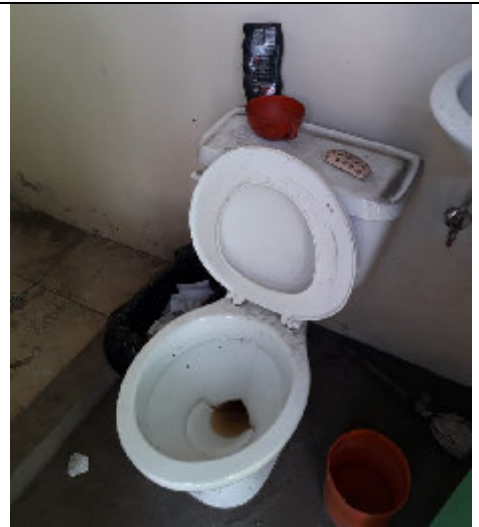
FOTOGRAFÍA 5: Almacenamiento de agua



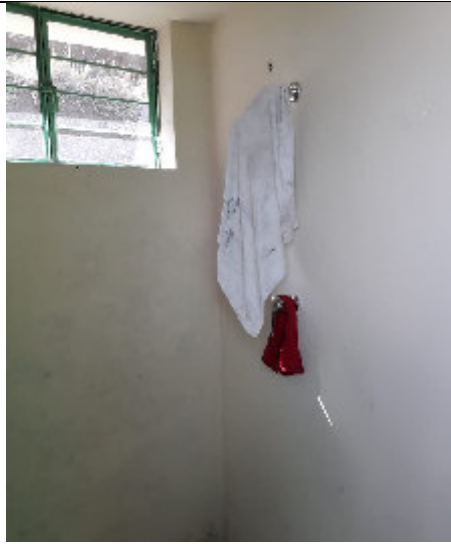
FOTOGRAFÍA 6: PIEDRA DE LAVAR SIN TUBERIA DE AGUA



FOTOGRAFÍA 7: Tanque de almacenamiento de agua



FOTOGRAFÍA 8: Batería sanitaria implementada por el GAD



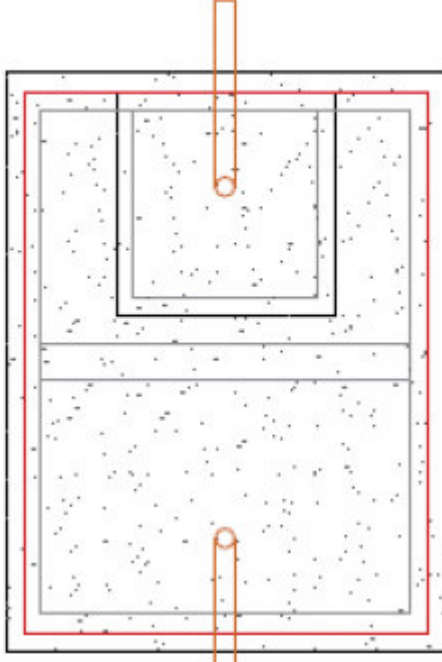
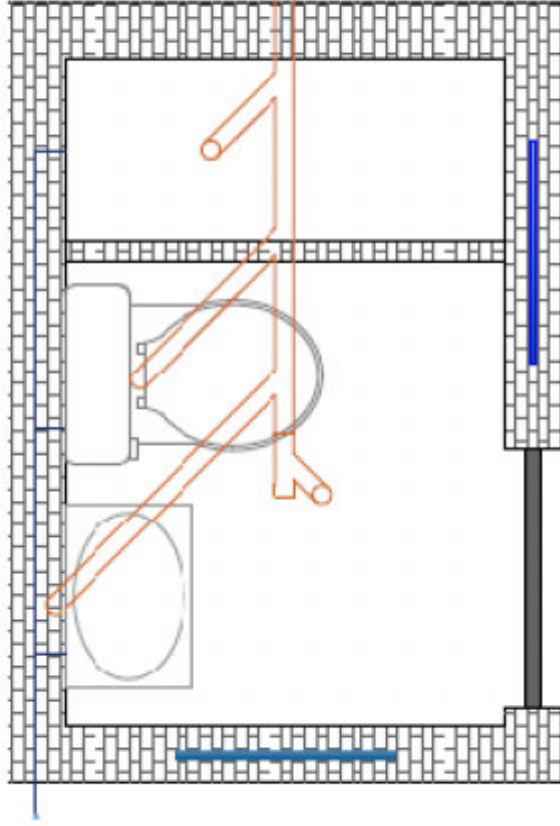
FOTOGRAFÍA 9: Ducha implementada por el GAD



FOTOGRAFÍA 10: Numeración colocada por el GAD a las viviendas que cuentan con Batería Sanitaria

ANEXO N°3:

ESQUEMA UNIDAD BÁSICA SANITARIA Y FOSA SÉPTICA



**PROPUESTA DE IMPLEMENTACION
DE UNIDADES BASICAS
SANITARIAS Y EVALUACION DEL
SISTEMA DE AGUA POTABLE Y
ECOLECCION DE RESIDUOS DE
LA COMUNA 8 DE SEPTIEMBRE,
UANGAJE, COTOPAXI**

EPN

DIBUJANTE:

Diana Almeida

APROBADO POR:

PhD. Ana Lucía Balarezo

ESCALA..

LEYENDA:

Malla Electrosoldada

Tubería PVC=110mm

Tubería PVC=50mm

Puerta de tol

Ventana

Mampostería de bloque

Hormigon $f'c=210\text{kg/cm}^2$



ANEXO N° 4:

DIMENSIONAMIENTO DE UNIDAD BÁSICA SANITARIA Y FOSA SÉPTICA

**P R O P U E S T A D E
I M P L E M E N T A C I O N D E
U N I D A D E S B A S I C A S
S A N I T A R I A S Y E V A L U A C I O N
D E L S I S T E M A D E A G U A
P O T A B L E Y R E C O L E C C I O N D E
R E S I D U O S D E L A C O M U N A 8 D E
S E P T I E M B R E , G U A N G A J E ,
C O T O P A X I**

EPN

DIBUJANTE:

Diana Almeida

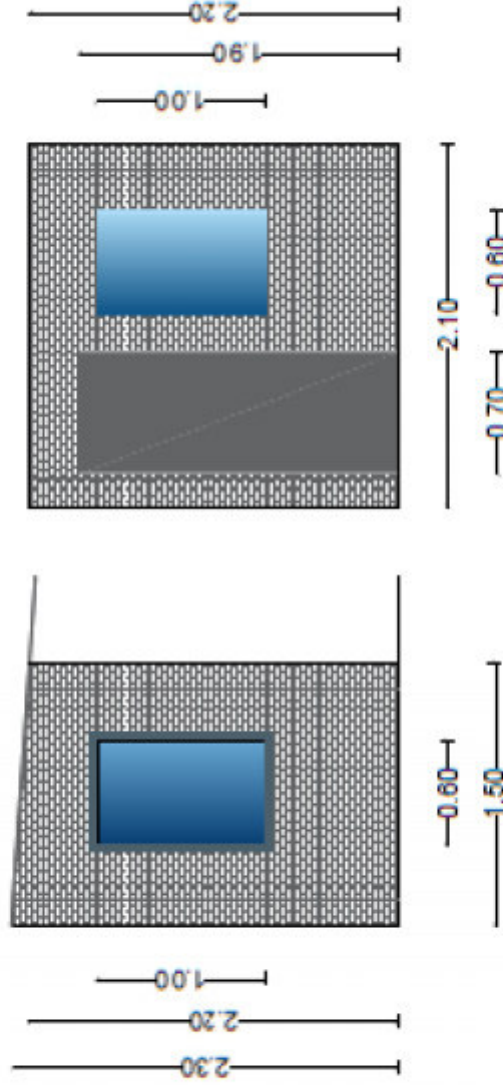
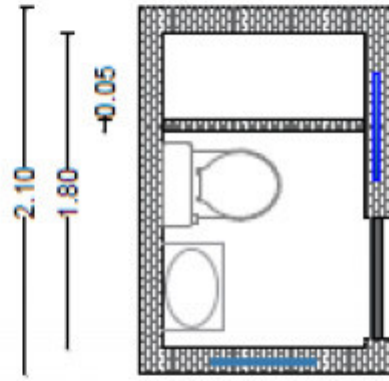
APROBADO POR:

PhD. Ana Lucia Balarezo

ESCALA:

LEYENDA.

- Galvalumc
- Puerta de tol
- Ventana
- Mampostería de bloque



PROPUESTA DE IMPLEMENTACION DE UNIDADES BASICAS SANITARIAS Y EVALUACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y RECOLECCION DE RESIDUOS DE LA COMUNA 8 DE SEPTIEMBRE, GUANGAJE, COTOPAXI

EPN

DIBUJANTE:

Diana Almeida

APROBADO POR:

PhD. Ana Lucía Balarezo

ESCALA:

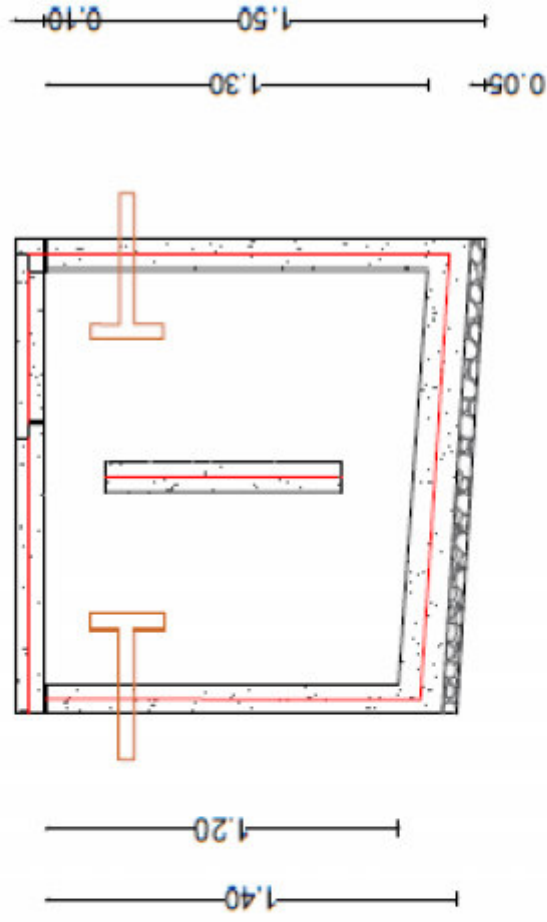
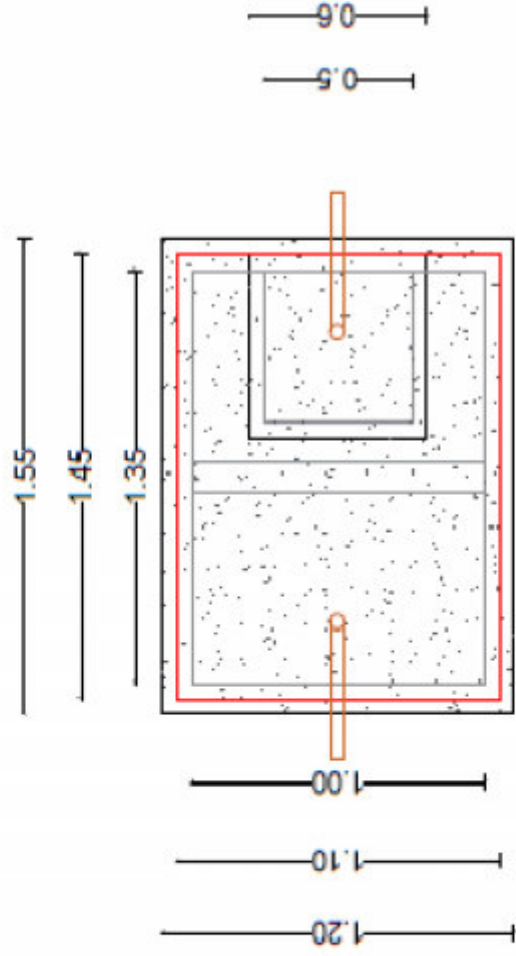
LEYENDA:

— Malla Electrosoldada

— Tubería PVC=110mm

☐ Hormigon $f_c=210\text{kg/cm}^2$

☒ Hormigon $f_c=1800\text{kg/cm}^2$



ANEXO N° 5:
PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: PROPUESTA DE IMPLEMENTACION DE BATERIAS SANITARIAS Y EVALUACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y RECOLECCION DE RESIDUOS EN LA COMUNA 8 DE SEPTIEMBRE, GUANGAJE, COTOPAXI

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

FECHA:

CAPITULO : FOSA SEPTICA

RUBRO : EXCAVACION MANUAL

UNIDAD : M3

CODIGO: FS-01

EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
HERRAMIENTA MENOR	1,00	0,24	0,24	0,67	0,16
SUBTOTAL M					0,16

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
PEÓN (ESTR. OC. E2)	2,00	3,60	7,20	0,67	4,82
SUBTOTAL N					4,82

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B

SUBTOTAL O

0,00

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)

4,99

OTROS INDIRECTOS 0.00%

0,00

COSTO TOTAL DEL RUBRO

4,99

VALOR OFERTADO

4,99

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

Elaborado por:

Diana Lucía Almeida Gudiño

PROYECTO: PROPUESTA DE IMPLEMENTACION DE BATERIAS SANITARIAS Y EVALUACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y RECOLECCION DE RESIDUOS EN LA COMUNA 8 DE SEPTIEMBRE, GUANGAJE, COTOPAXI

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

FECHA:

CAPITULO : FOSA SEPTICA

RUBRO : REPLANTILLO HORMIGON SIMPLE f 'c = 140 Kg/cm2

UNIDAD : M3

CODIGO: FS-02

EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
HERRAMIENTA MENOR	1,00	0,07	0,07	0,20	0,01
SUBTOTAL M					0,01

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
PEÓN (ESTR. OC. E2)	1,00	3,60	3,60	0,20	0,72
ALBAÑIL (ESTR. OC. D2)	1,00	3,65	3,65	0,20	0,73
SUBTOTAL N					1,45

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B
AGUA	M3	0,13	0,75	0,10
RIPIO	M3	0,92	12,00	11,04
CEMENTO PORTLAND 1	KG	230,00	0,17	39,10
ARENA	M3	0,55	12,00	6,60
SUBTOTAL O				56,84

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B
				0,00
				0,00
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) 58,30

OTROS INDIRECTOS 0.00% 0,00

COSTO TOTAL DEL RUBRO 58,30

VALOR OFERTADO 58,30

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

Elaborado por:

Diana Lucía Almeida Gudiño

PROYECTO: PROPUESTA DE IMPLEMENTACION DE BATERIAS SANITARIAS Y EVALUACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y RECOLECCION DE RESIDUOS EN LA COMUNA 8 DE SEPTIEMBRE, GUANGAJE, COTOPAXI

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

FECHA:

CAPITULO : FOSA SEPTICA

RUBRO : HORMIGÓN SIMPLE F´C = 180 KG/CM2 (SIN ENCOFRADO)

UNIDAD : M3

CODIGO: FS-03

EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
HERRAMIENTA MENOR	1,00	2,26	2,26	1,25	2,82
CONCRETERA	1,00	7,50	7,50	1,25	9,38
VIBRADOR DE HORMIGÓN	1,00	5,00	5,00	1,25	6,25
SUBTOTAL M					18,45

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
PEÓN (ESTR. OC. E2)	8,00	3,60	28,80	1,25	36,00
ALBAÑIL (ESTR. OC. D2)	2,00	3,65	7,30	1,25	9,13
SUBTOTAL N					45,13

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B
AGUA	M3	0,15	0,75	0,11
RIPIO	M3	0,89	12,00	10,68
CEMENTO PORTLAND 1	KG	260,00	0,17	44,20
ARENA	M3	0,52	12,00	6,24
SUBTOTAL O				61,23

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) 124,80

OTROS INDIRECTOS 0.00% 0,00

COSTO TOTAL DEL RUBRO 124,80

VALOR OFERTADO 124,80

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

Elaborado por:

Diana Lucía Almeida Gudiño

PROYECTO: PROPUESTA DE IMPLEMENTACION DE BATERIAS SANITARIAS Y EVALUACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y RECOLECCION DE RESIDUOS EN LA COMUNA 8 DE SEPTIEMBRE, GUANGAJE, COTOPAXI

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

FECHA:

CAPITULO : FOSA SEPTICA

RUBRO : ENCOFRADO

UNIDAD : M2

CODIGO: FS-04

EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
HERRAMIENTA MENOR	1,00	0,09	0,09	0,25	0,02
SUBTOTAL M					0,02

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
PEÓN (ESTR. OC. E2)	1,00	3,60	3,60	0,25	0,90
CARPINTERO	1,00	3,65	3,65	0,25	0,91
SUBTOTAL N					1,81

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B
TABLERO DE ENCOFRADO DE 20	m2	2,10	1,90	3,99
PUNTALES	U	1,00	1,50	1,50
CLAVOS	KG	0,05	1,60	0,08
SUBTOTAL O				5,57

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) 7,41

OTROS INDIRECTOS 0.00% 0,00

COSTO TOTAL DEL RUBRO 7,41

VALOR OFERTADO 7,41

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

Elaborado por:

Diana Lucía Almeida Gudiño

PROYECTO: PROPUESTA DE IMPLEMENTACION DE BATERIAS SANITARIAS Y EVALUACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y RECOLECCION DE RESIDUOS EN LA COMUNA 8 DE SEPTIEMBRE, GUANGAJE, COTOPAXI

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

FECHA:

CAPITULO : FOSA SEPTICA

RUBRO : ACERO DE REFUERZO: MALLA ELECTROSOLDADA R188 (15X15 cm; 6 mm)

UNIDAD : M2

CODIGO: FS-05

EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
HERRAMIENTA MENOR	1,00	0,03	0,03	0,08	0,00
SUBTOTAL M					0,00

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
PEÓN (ESTR. OC. E2)	1,00	3,60	3,60	0,08	0,29
FIERRERO	1,00	3,65	3,65	0,08	0,29
SUBTOTAL N					0,58

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B
MALLA ELECTROSOLDADA	M2	1,00	3,65	3,65
ALAMBRE GALVANIZADO	KG	0,10	2,50	0,25
SUBTOTAL O				3,90

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) 4,48

OTROS INDIRECTOS 0.00% 0,00

COSTO TOTAL DEL RUBRO 4,48

VALOR OFERTADO 4,48

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

Elaborado por:

Diana Lucía Almeida Gudíño

PROYECTO: PROPUESTA DE IMPLEMENTACION DE BATERIAS SANITARIAS Y EVALUACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y RECOLECCION DE RESIDUOS EN LA COMUNA 8 DE SEPTIEMBRE, GUANGAJE, COTOPAXI

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

FECHA:

CAPITULO : BAÑO

RUBRO : EXCAVACION (MANUAL)

UNIDAD : M3

CODIGO: FS-06

EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
HERRAMIENTA MENOR	1,00	0,24	0,24	0,67	0,16
SUBTOTAL M					0,16

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
PEÓN (ESTR. OC. E2)	2,00	3,60	7,20	0,67	4,82
SUBTOTAL N					4,82

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B
SUBTOTAL O				0,00

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) 4,99

OTROS INDIRECTOS 0.00% 0,00

COSTO TOTAL DEL RUBRO 4,99

VALOR OFERTADO 4,99

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

Elaborado por:

.....
Diana Lucía Almeida Gudiño

PROYECTO: PROPUESTA DE IMPLEMENTACION DE BATERIAS SANITARIAS Y EVALUACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y RECOLECCION DE RESIDUOS EN LA COMUNA 8 DE SEPTIEMBRE, GUANGAJE, COTOPAXI

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

FECHA:

CAPITULO : BAÑO

RUBRO : HORMIGON CICLOPEO f'c= 180 Kg/cm2

UNIDAD : M3

CODIGO: FS-07

EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
HERRAMIENTA MENOR	1,00	0,33	0,33	0,90	0,29
SUBTOTAL M					0,29

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
PEÓN (ESTR. OC. E2)	1,00	3,60	3,60	0,90	3,24
ALBAÑIL (ESTR. OC. D2)	1,00	3,65	3,65	0,90	3,29
SUBTOTAL N					6,53

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B
AGUA	M3	0,09	0,75	0,07
RIPIO	M3	0,53	12,00	6,36
CEMENTO PORTLAND 1	KG	156,00	0,17	26,52
ARENA	M3	0,31	12,00	3,72
PIEDRA BOLA	M3	0,4	13	5,2
SUBTOTAL O				41,87

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) 48,69

OTROS INDIRECTOS 0.00% 0,00

COSTO TOTAL DEL RUBRO 48,69

VALOR OFERTADO 48,69

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

Elaborado por:

Diana Lucía Almeida Gudiño

PROYECTO: PROPUESTA DE IMPLEMENTACION DE BATERIAS SANITARIAS Y EVALUACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y RECOLECCION DE RESIDUOS EN LA COMUNA 8 DE SEPTIEMBRE, GUANGAJE, COTOPAXI

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

FECHA:

CAPITULO : BAÑO

RUBRO : MAMPOSTERIA DE BLOQUE

UNIDAD : M2

CODIGO: FS-08

EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
HERRAMIENTA MENOR	1,00	0,15	0,15	0,40	0,06
SUBTOTAL M					0,06

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
PEÓN (ESTR. OC. E2)	1,00	3,60	3,60	0,40	1,44
ALBAÑIL (ESTR. OC. D2)	1,00	3,65	3,65	0,40	1,46
SUBTOTAL N					2,90

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B
BLOQUE	U	12,50	0,38	4,75
CEMENTO	KG	6,00	0,17	1,02
ARENA	M3	0,02	12,00	0,24
AGUA	M3	0,01	0,75	0,01
SUBTOTAL O				6,02

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) 8,98

OTROS INDIRECTOS 0.00% 0,00

COSTO TOTAL DEL RUBRO 8,98

VALOR OFERTADO 8,98

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

Elaborado por:

Diana Lucía Almeida Gudiño

PROYECTO: PROPUESTA DE IMPLEMENTACION DE BATERIAS SANITARIAS Y EVALUACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y RECOLECCION DE RESIDUOS EN LA COMUNA 8 DE SEPTIEMBRE, GUANGAJE, COTOPAXI

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

FECHA:

CAPITULO : BAÑO

RUBRO : CONTRAPISO

UNIDAD : M2

CODIGO: FS-09

EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
HERRAMIENTA MENOR	1,00	0,68	0,68	1,25	0,85
SUBTOTAL M					0,85

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
PEÓN (ESTR. OC. E2)	2,00	3,60	7,20	1,25	9,00
ALBAÑIL (ESTR. OC. D2)	1,00	3,65	3,65	1,25	4,56
SUBTOTAL N					13,56

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B
AGUA	M3	0,01	0,75	0,01
RIPIO	M3	0,06	12,00	0,72
CEMENTO PORTLAND 1	KG	18,20	0,17	3,09
ARENA	M3	0,04	12,00	0,48
PIEDRA BOLA	M3	0,08	13	1,04
SUBTOTAL O				5,34

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) 19,75

OTROS INDIRECTOS 0.00% 0,00

COSTO TOTAL DEL RUBRO 19,75

VALOR OFERTADO 19,75

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

Elaborado por:

Diana Lucía Almeida Gudíño

PROYECTO: PROPUESTA DE IMPLEMENTACION DE BATERIAS SANITARIAS Y EVALUACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y RECOLECCION DE RESIDUOS EN LA COMUNA 8 DE SEPTIEMBRE, GUANGAJE, COTOPAXI

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

FECHA:

CAPITULO : BAÑO

RUBRO : ENLUCIDO

UNIDAD : M3

CODIGO: FS-10

EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
HERRAMIENTA MENOR	1,00	0,32	0,32	0,89	0,29
SUBTOTAL M					0,29

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
PEÓN (ESTR. OC. E2)	1,00	3,60	3,60	0,89	3,20
ALBAÑIL (ESTR. OC. D2)	1,00	3,65	3,65	0,89	3,25
SUBTOTAL N					6,45

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B
AGUA	M3	0,02	0,75	0,02
CEMENTO PORTLAND 1	KG	52,40	0,17	8,91
ARENA	M3	0,54	12,00	6,48
SUBTOTAL O				15,40

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) 22,14

OTROS INDIRECTOS 0.00% 0,00

COSTO TOTAL DEL RUBRO 22,14

VALOR OFERTADO 22,14

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

Elaborado por:

Diana Lucía Almeida Gudíño

PROYECTO: PROPUESTA DE IMPLEMENTACION DE BATERIAS SANITARIAS Y EVALUACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y RECOLECCION DE RESIDUOS EN LA COMUNA 8 DE SEPTIEMBRE, GUANGAJE, COTOPAXI

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

FECHA:

CAPITULO : BAÑO

RUBRO : RECUBRIMIENTO DE CERAMICA

UNIDAD : M2

CODIGO: FS-11

EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
HERRAMIENTA MENOR	1,00	0,29	0,29	0,80	0,23
CORTADORA DE CERAMICA	1,00	0,25	0,25	0,80	0,20
SUBTOTAL M					0,43

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
PEÓN (ESTR. OC. E2)	1,00	3,60	3,60	0,80	2,88
ALBAÑIL (ESTR. OC. D2)	1,00	3,65	3,65	0,80	2,92
SUBTOTAL N					5,80

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B
CERAMICA	M2	1,00	8,00	8,00
BONDEX	KG	6,25	0,20	1,25
PORCELANA	KG	0,01	1,60	0,02
SUBTOTAL O				9,27

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) 15,50

OTROS INDIRECTOS 0.00% 0,00

COSTO TOTAL DEL RUBRO 15,50

VALOR OFERTADO 15,50

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

Elaborado por:

Diana Lucía Almeida Gudiño

PROYECTO: PROPUESTA DE IMPLEMENTACION DE BATERIAS SANITARIAS Y EVALUACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y RECOLECCION DE RESIDUOS EN LA COMUNA 8 DE SEPTIEMBRE, GUANGAJE, COTOPAXI

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

FECHA:

CAPITULO : BAÑO

RUBRO : CUBIERTA DE GALVALUMEN

UNIDAD : M2

CODIGO: FS-12

EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
HERRAMIENTA MENOR	1,00	0,33	0,33	0,90	0,29
SUBTOTAL M					0,29

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
PEÓN (ESTR. OC. E2)	1,00	3,60	3,60	0,90	3,24
ALBAÑIL (ESTR. OC. D2)	1,00	3,65	3,65	0,90	3,29
SUBTOTAL N					6,53

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B
PLANCHAS DE GALBALUME	M2	1,00	5,50	5,50
TIRAFONDOS TIPO J	U	6,00	0,89	5,34
SUBTOTAL O				10,84

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) 17,66

OTROS INDIRECTOS 0.00% 0,00

COSTO TOTAL DEL RUBRO 17,66

VALOR OFERTADO 17,66

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

Elaborado por:

Diana Lucía Almeida Gudiño

PROYECTO: PROPUESTA DE IMPLEMENTACION DE BATERIAS SANITARIAS Y EVALUACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y RECOLECCION DE RESIDUOS EN LA COMUNA 8 DE SEPTIEMBRE, GUANGAJE, COTOPAXI

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

FECHA:

CAPITULO : BAÑO

RUBRO : ESTRUCTURA PARA CUBIERTA

UNIDAD : KG

CODIGO: FS-13

EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
HERRAMIENTA MENOR	1,00	0,01	0,01	0,02	0,00
AMOLADORA	1,00	1,25	1,25	0,02	0,03
SUBTOTAL M					0,03

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
PEÓN (ESTR. OC. E2)	1,00	3,60	3,60	0,02	0,08
ALBAÑIL (ESTR. OC. D2)	1,00	3,65	3,65	0,02	0,08
SUBTOTAL N					0,16

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B
PERFILES DE ACERO TIPO G	KG	1,00	0,93	0,93
SUBTOTAL O				0,93

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) 1,11

OTROS INDIRECTOS 0.00% 0,00

COSTO TOTAL DEL RUBRO 1,11

VALOR OFERTADO 1,11

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

Elaborado por:

Diana Lucía Almeida Gudiño

PROYECTO: PROPUESTA DE IMPLEMENTACION DE BATERIAS SANITARIAS Y EVALUACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y RECOLECCION DE RESIDUOS EN LA COMUNA 8 DE SEPTIEMBRE, GUANGAJE, COTOPAXI

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

FECHA:

CAPITULO : BAÑO

RUBRO : VENTANAS

UNIDAD : M2

CODIGO: FS-14

EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
HERRAMIENTA MENOR	1,00	0,19	0,19	0,53	0,10
SUBTOTAL M					0,10

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
ALBAÑIL	1,00	3,65	3,65	0,53	1,93
TECNICO ELECTROMECHANICO	1,00	3,65	3,65	0,53	1,93
SUBTOTAL N					3,87

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B
PERFILES TIPO L	M	5,33	0,89	4,74
PERFILES TIPO T	M	2,00	1,51	3,02
VIDRIO	M2	1,00	1,00	1,00
SILICON	TUBO	1,00	2,09	2,09
PINTURA	LT	0,16	3,25	0,52
THINNER	LT	1,00	1,25	1,25
SUBTOTAL O				12,62

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) 16,60

OTROS INDIRECTOS 0.00% 0,00

COSTO TOTAL DEL RUBRO 16,60

VALOR OFERTADO 16,60

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

Elaborado por:

Diana Lucía Almeida Gudíño

PROYECTO: PROPUESTA DE IMPLEMENTACION DE BATERIAS SANITARIAS Y EVALUACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y RECOLECCION DE RESIDUOS EN LA COMUNA 8 DE SEPTIEMBRE, GUANGAJE, COTOPAXI

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

FECHA:

CAPITULO : BAÑO

RUBRO : PUERTA DE TOL

UNIDAD : M2

CODIGO: FS-15

EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
HERRAMIENTA MENOR	1,00	0,73	0,73	2,00	1,46
SUBTOTAL M					1,46

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
ALBAÑIL (ESTR. OC. D2)	1,00	3,65	3,65	2,00	7,30
TECNICO ELECTROMECHANICO	1,00	3,65	3,65	2,00	7,30
SUBTOTAL N					14,60

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B
PERFILES TIPO L	M	6,00	0,89	5,34
PERFILES TIPO T	M	4,00	1,51	6,04
LAMINA DE TOL	M2	1,00	20,00	20,00
CERRADURA	U	1,00	5,00	5,00
ELECTRODOS	KG	0,5	6,00	3,00
BISAGRA	U	3,00	0,97	2,91
PINTURA	LT	0,32	3,25	1,04
THINNER	LT	1	1,25	1,25
SUBTOTAL O				44,58

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) 44,58

OTROS INDIRECTOS 0.00% 0,00

COSTO TOTAL DEL RUBRO 44,58

VALOR OFERTADO 44,58

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

Elaborado por:

Diana Lucía Almeida Gudiño

PROYECTO: PROPUESTA DE IMPLEMENTACION DE BATERIAS SANITARIAS Y EVALUACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y RECOLECCION DE RESIDUOS EN LA COMUNA 8 DE SEPTIEMBRE, GUANGAJE, COTOPAXI

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

FECHA:

CAPITULO : BAÑO

RUBRO : INODORO

UNIDAD : U

CODIGO: FS-16

EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
HERRAMIENTA MENOR TALADRO	1,00	0,73	0,73	2,00	1,45
SUBTOTAL M					1,45

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
PEÓN (ESTR. OC. E2)	1,00	3,60	3,60	2,00	7,20
PLOMERO	1,00	3,65	3,65	2,00	7,30
SUBTOTAL N					14,50

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B
INODORO DE TANQUE BAJO	U	1,00	54,00	54,00
LLAVE ANGULAR ½"	U	1,00	6,06	6,06
MANGUERA DE ABASTO ½"	U	1,00	1,15	1,15
ANILLO DE CERA	U	1,00	1,70	1,70
TACOS	U	2	0,04	0,08
TORNILLOS	U	2,00	0,07	0,14
SILICON	TUBO	0,5	2,09	1,05
SUBTOTAL O				64,18

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) 80,13

OTROS INDIRECTOS 0.00% 0,00

COSTO TOTAL DEL RUBRO 80,13

VALOR OFERTADO 80,13

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

Elaborado por:

Diana Lucía Almeida Gudiño

PROYECTO: PROPUESTA DE IMPLEMENTACION DE BATERIAS SANITARIAS Y EVALUACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y RECOLECCION DE RESIDUOS EN LA COMUNA 8 DE SEPTIEMBRE, GUANGAJE, COTOPAXI

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

FECHA:

CAPITULO : BAÑO

RUBRO : LAVAMANOS

UNIDAD : U

CODIGO: FS-17

EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
HERRAMIENTA MENOR	1,00	0,73	0,73	2,00	1,45
SUBTOTAL M					1,45

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
PEÓN (ESTR. OC. E2)	1,00	3,60	3,60	2,00	7,20
ALBAÑIL (ESTR. OC. D2)	1,00	3,65	3,65	2,00	7,30
SUBTOTAL N					14,50

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B
LAVAMANOS	U	1,00	25,00	25,00
GRIFERIA PARA LAVAMANOS	U	1,00	5,94	5,94
LLAVE ANGULAR ½"	U	1,00	6,00	6,00
TUBO DE ABASTO ½"	U	1	1,5	1,50
SIFON	U	1,00	3,90	3,9
DESAGUE DE PVC	U	1,00	3,18	3,18
CINTA TEFLON	ROLLO	1	0,55	0,55
SUBTOTAL O				46,07

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B
SUBTOTAL P				0,00

INDIRECTOS Y UTILIDADES 20.00% 0,00

OTROS INDIRECTOS 0.00% 0,00

COSTO TOTAL DEL RUBRO 0,00

VALOR OFERTADO 0,00

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

Elaborado por:

Diana Lucía Almeida Gudiño

PROYECTO: PROPUESTA DE IMPLEMENTACION DE BATERIAS SANITARIAS Y EVALUACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y RECOLECCION DE RESIDUOS EN LA COMUNA 8 DE SEPTIEMBRE, GUANGAJE, COTOPAXI

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

FECHA:

CAPITULO : BAÑO

RUBRO : TUBERIA PVC Ø=110mm

UNIDAD : M

CODIGO: FS-18

EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
HERRAMIENTA MENOR	1,00	0,04	0,04	0,10	0,00
SUBTOTAL M					0,00

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
PEÓN (ESTR. OC. E2)	1,00	3,60	3,60	0,10	0,36
PLOMERO	1,00	3,65	3,65	0,10	0,37
SUBTOTAL N					0,73

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B
TUBERIA DE PVC Ø = 110 DESAGUE TIPO B	M	1,00	3,00	3,00
ACCESORIOS DE PVC	U	0,33	4,00	1,32
POLILIMPIA	LT	0,02	8,00	0,16
POLIPEGA	LT	0,02	7,50	0,15
SUBTOTAL O				4,63

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) 5,36

OTROS INDIRECTOS 0.00% 0,00

COSTO TOTAL DEL RUBRO 5,36

VALOR OFERTADO 5,36

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

Elaborado por:

Diana Lucía Almeida Gudiño

PROYECTO: PROPUESTA DE IMPLEMENTACION DE BATERIAS SANITARIAS Y EVALUACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y RECOLECCION DE RESIDUOS EN LA COMUNA 8 DE SEPTIEMBRE, GUANGAJE, COTOPAXI

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

FECHA:

CAPITULO : BAÑO

RUBRO : TUBERIA PVC Ø=50mm

UNIDAD : U

CODIGO: FS-19

EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
HERRAMIENTA MENOR	1,00	0,03	0,03	0,07	0,00
SUBTOTAL M					0,00

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
PEÓN (ESTR. OC. E2)	1,00	3,60	3,60	0,07	0,25
PLOMERO	1,00	3,65	3,65	0,07	0,26
SUBTOTAL N					0,51

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B
TUBERIA DE PVC Ø = 50 DESAGUE TIPO B	M	1,00	0,75	0,75
ACCESORIOS PARA PVC	U	0,33	1,00	0,33
POLILIMPIA	LT	0,01	8,00	0,08
SOLDADURA PARA PVC	LT	0,01	7,75	0,08
SUBTOTAL O				1,24

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) 1,75

OTROS INDIRECTOS 0.00% 0,00

COSTO TOTAL DEL RUBRO 1,75

VALOR OFERTADO 1,75

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

Elaborado por:

Diana Lucía Almeida Gudiño

PROYECTO: PROPUESTA DE IMPLEMENTACION DE BATERIAS SANITARIAS Y EVALUACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y RECOLECCION DE RESIDUOS EN LA COMUNA 8 DE SEPTIEMBRE, GUANGAJE, COTOPAXI

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

FECHA:

CAPITULO : BAÑO

RUBRO : REJILLA DE PISO

UNIDAD : U

CODIGO: FS-20

EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
HERRAMIENTA MENOR	1,00	0,15	0,15	0,40	0,06
SUBTOTAL M					0,06

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
PEÓN (ESTR. OC. E2)	1,00	3,60	3,60	0,40	1,44
PLOMERO	1,00	3,65	3,65	0,40	1,46
SUBTOTAL N					2,90

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B
REJILLA DE ALUMINIO	U	1,00	5,70	5,70
SIFON DE PVC Ø = 50mm	U	1,00	4,75	4,75
SUBTOTAL O				10,45

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) 13,41

OTROS INDIRECTOS 0.00% 0,00

COSTO TOTAL DEL RUBRO 13,41

VALOR OFERTADO 13,41

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

Elaborado por:

Diana Lucía Almeida Gudiño

PROYECTO: PROPUESTA DE IMPLEMENTACION DE BATERIAS SANITARIAS Y EVALUACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y RECOLECCION DE RESIDUOS EN LA COMUNA 8 DE SEPTIEMBRE, GUANGAJE, COTOPAXI

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

FECHA:

CAPITULO : BAÑO

RUBRO : TUBERIA DE AGUA POTABLE PVC Ø= ½"

UNIDAD : U

CODIGO: FS-21

EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
HERRAMIENTA MENOR	1,00	0,01	0,01	0,07	0,00
SUBTOTAL M					0,00

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
PLOMERO	1,00	3,65	3,65	0,07	0,26
SUBTOTAL N					0,26

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B
TUBERIA DE PVC DE PRESION UNION ROSCADA	M	1,00	3,48	3,48
ACCESORIOS	U	0,20	0,53	0,11
CINTA TEFLON	ROLLO	0,20	0,55	0,11
PERMATEX	TUBO	0,20	8,80	1,76
SUBTOTAL O				5,46

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) 5,71

OTROS INDIRECTOS 0.00% 0,00

COSTO TOTAL DEL RUBRO 5,71

VALOR OFERTADO 5,71

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

Elaborado por:

Diana Lucía Almeida Gudiño

PROYECTO: PROPUESTA DE IMPLEMENTACION DE BATERIAS SANITARIAS Y EVALUACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y RECOLECCION DE RESIDUOS EN LA COMUNA 8 DE SEPTIEMBRE, GUANGAJE, COTOPAXI

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

FECHA:

CAPITULO : BAÑO

RUBRO : LLAVE DE PASO

UNIDAD : U

CODIGO: FS-22

EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
HERRAMIENTA MENOR	1,00	0,04	0,04	0,20	0,01
SUBTOTAL M					0,01

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
PLOMERO	1,00	3,65	3,65	0,20	0,73
SUBTOTAL N					0,73

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B
LLAVE DE PASO	U	1,00	6,60	6,60
CINTA TEFLON	ROLLO	0,20	0,55	0,11
PERMATEX	TUBO	0,20	8,80	1,76
SUBTOTAL O				8,47

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) 9,21

OTROS INDIRECTOS 0.00% 0,00

COSTO TOTAL DEL RUBRO 9,21

VALOR OFERTADO 9,21

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

Elaborado por:

Diana Lucía Almeida Gudiño

PROYECTO: PROPUESTA DE IMPLEMENTACION DE BATERIAS SANITARIAS Y EVALUACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y RECOLECCION DE RESIDUOS EN LA COMUNA 8 DE SEPTIEMBRE, GUANGAJE, COTOPAXI

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

FECHA:

CAPITULO : BAÑO

RUBRO : INSTALACION ELECTRICA DE ILUMINACION

UNIDAD : U

CODIGO: FS-23

EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
HERRAMIENTA MENOR	1,00	0,11	0,11	0,60	0,07
SUBTOTAL M					0,07

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
ELECTRICISTA	1,00	3,65	3,65	0,60	2,19
SUBTOTAL N					2,19

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B
FOCO LED 6-8W	U	1,00	3,02	3,02
BOQUILLA DE PORCELANA	U	1,00	2,50	2,50
CAJETIN OCTOGONAL	U	1,00	1,78	1,78
CAJETIN RECTANGULAR	U	1,00	0,58	0,58
CABLE SOLIDO DE COBRE #16	M	20	0,19	3,8
MANGUERA DE POLIETILENO ½"	M	9	0,1	0,9
CINTA AISLANTE	ROLLO	0,05	1,04	0,05
TOMACORRIENTE SIMPLE	U	1	4	4,00
SUBTOTAL O				16,63

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) 16,63

OTROS INDIRECTOS 0.00% 0,00

COSTO TOTAL DEL RUBRO 16,63

VALOR OFERTADO 16,63

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

Elaborado por:

Diana Lucía Almeida Gudiño

PROYECTO: PROPUESTA DE IMPLEMENTACION DE BATERIAS SANITARIAS Y EVALUACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y RECOLECCION DE RESIDUOS EN LA COMUNA 8 DE SEPTIEMBRE, GUANGAJE, COTOPAXI

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

FECHA:

CAPITULO : BAÑO

RUBRO : INSTALACION ELECTRICA DE TOMACORRIENTES

UNIDAD : U

CODIGO: FS-24

EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
HERRAMIENTA MENOR	1,00	0,11	0,11	0,60	0,07
SUBTOTAL M					0,07

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
ELECTRICISTA	1,00	3,65	3,65	0,60	2,19
SUBTOTAL N					2,19

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B
CAJETIN RECTANGULAR	U	1,00	0,58	0,58
CABLE SOLIDO DE COBRE #16	M	12,00	0,19	2,28
MANGUERA DE POLIETILENO ½"	M	6,00	0,10	0,60
CINTA AISLANTE	ROLLO	0,05	1,04	0,05
TOMACORRIENTE SIMPLE	U	1	4	4
SUBTOTAL O				7,51

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) 9,77

OTROS INDIRECTOS 0.00% 0,00

COSTO TOTAL DEL RUBRO 9,77

VALOR OFERTADO 9,77

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

Elaborado por:

Diana Lucía Almeida Gudiño

PROYECTO: PROPUESTA DE IMPLEMENTACION DE BATERIAS SANITARIAS Y EVALUACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y RECOLECCION DE RESIDUOS EN LA COMUNA 8 DE SEPTIEMBRE, GUANGAJE, COTOPAXI

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

FECHA:

CAPITULO : BAÑO

RUBRO : INSTALACION ELECTRICA PARA DUCHA

UNIDAD : U

CODIGO: FS-25

EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
HERRAMIENTA MENOR	1,00	0,11	0,11	0,60	0,07
SUBTOTAL M					0,07

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
ELECTRICISTA	1,00	3,65	3,65	0,60	2,19
SUBTOTAL N					2,19

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B
DUCHA ELECTRICA	U	1,00	16,00	16,00
CAJETIN RECTANGULAR	U	1,00	0,58	0,58
CABLE SOLIDO DE COBRE #14	M	10,00	0,23	2,30
MANGUERA DE POLIETILENO ½"	M	5,00	0,10	0,50
CINTA AISLANTE	ROLLO	0,05	1,04	0,052
INTERRUPTOR SIMPLE	U	1,00	4,00	4,00
BREAKER 50 AMPERIOS	U	1,00	4,00	4,00
SUBTOTAL O				27,43

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)

27,43

OTROS INDIRECTOS 0.00%

0,00

COSTO TOTAL DEL RUBRO

27,43

VALOR OFERTADO

27,43

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

Elaborado por:

Diana Lucía Almeida Gudíño

PROYECTO: PROPUESTA DE IMPLEMENTACION DE BATERIAS SANITARIAS Y EVALUACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y RECOLECCION DE RESIDUOS EN LA COMUNA 8 DE SEPTIEMBRE, GUANGAJE, COTOPAXI

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

FECHA:

CAPITULO : BAÑO

RUBRO : PINTURA

UNIDAD : M2

CODIGO: FS-26

EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
HERRAMIENTA MENOR	1,00	0,04	0,04	0,23	0,01
SUBTOTAL M					0,01

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
PINTOR	1,00	3,65	3,65	0,23	0,84
SUBTOTAL N					0,84

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B
PINTURA LATEX	LT	0,20	14,97	2,99
SUBTOTAL O				2,99

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) 3,84

OTROS INDIRECTOS 0.00% 0,00

COSTO TOTAL DEL RUBRO 3,84

VALOR OFERTADO 3,84

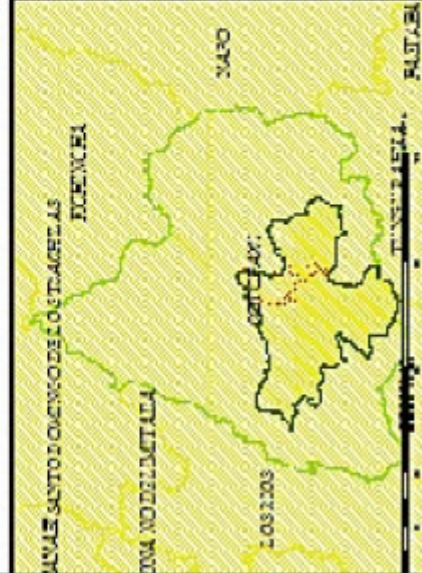
NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

Elaborado por:

Diana Lucía Almeida Gudíño

ANEXO N° 6:

UBICACIÓN DE CONTENEDORES DE BASURA



Ubicación provincial *Ubicación de puntos de acopio de residuos*

Propuesta de implementación de unidades básicas sanitarias y evaluación de sistema de agua potable y recolección de residuos de la Comuna 8 de Septiembre, Guangaje, Cotopaxi

LEYENDA:



N



Mapa 1.1.1
Escala: 1:1000

E. P. N.

elaborado por: Diana Almeida

Aprobado por: Ana Lucía Salazar

3/13