



**UNIVERSIDAD LAICA VICENTE ROCAFUERTE DE GUAYAQUIL
DEPARTAMENTO DE POSGRADO**

**MAESTRÍA EN: INGENIERÍA CIVIL MENCIÓN CONSTRUCCIÓN CIVIL
SUSTENTABLE**

TRABAJO DE TITULACIÓN

**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
MAGÍSTER EN: INGENIERÍA CIVIL MENCIÓN CONSTRUCCIÓN CIVIL
SUSTENTABLE**

TEMA

**GESTIÓN AMBIENTAL EN UN SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA
POTABLE PARA LA COMUNA SAYA, PROVINCIA DE SANTA ELENA**

Autor/a:

MARYANGEL JASMIN PANCHANA ZAMBRANO

TUTOR/A:

MSC. PABLO MARIO PAREDES RAMOS

GUAYAQUIL-ECUADOR

2022



FICHA DE REGISTRO DE TESIS

TÍTULO Y SUBTÍTULO: Gestión ambiental en un sistema de abastecimiento de agua potable para la Comuna Saya, provincia de Santa Elena.

AUTOR/ES: Maryangel Jasmin Panchana Zambrano

REVISORES O TUTORES: Msc. Pablo Mario Paredes Ramos

INSTITUCIÓN:

Grado obtenido:

Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil

Magíster en Ingeniería Civil mención Construcción Civil Sustentable

MAESTRÍA:

COHORTE:

MAESTRÍA EN INGENIERÍA CIVIL
MENCION CONSTRUCCIÓN CIVIL
SUSTENTABLE

COHORTE 1

FECHA DE PUBLICACIÓN:

N. DE PAGS:

2021

113

ÁREAS TEMÁTICAS: Arquitectura y Construcción.

PALABRAS CLAVE: Gestión ambiental, Sistema de Abastecimiento de agua potable, Comuna.

RESUMEN:

El presente trabajo de investigación titulado “Gestión Ambiental en un Sistema de Abastecimiento de Agua Potable para la Comuna Saya, Provincia de Santa Elena”, se desarrolla con el objetivo de diseñar el sistema de gestión ambiental de un sistema de abastecimiento de agua potable para la Comuna Saya basado en la Norma ISO 14001:2015 “Sistema de Gestión Ambiental” que permite hacer énfasis en establecer una mejora continua en un contexto de enfoque ambiental. El objetivo de la norma ISO 14001 es crear una conciencia de cuidado, dado al comportamiento del ser humano en no considerar el cuidado que se debe tener, a más de los daños que se puede estar sujeto al no tener una cultura de responsabilidad social.

La justificación de esta investigación es para propiciar el aumento la competitividad y la efectividad en la gestión, aportando una mejora en la imagen y buen vivir de la comuna. Además, que ayuda a optimizar los recursos naturales que en estas comunas se cuida mucho dado a que el Ministerio del Medio Ambiente establece parámetros al momento de aplicar un programa o proyecto.

El resultado refleja un análisis de la calidad de agua mediante la toma de muestras en la Comuna Saya, considerando los tres parámetros de control como son el Potencial de hidrógeno, in situ, Cloro residual in situ y Coliformes fecales. En cuanto al potencial de Hidrógeno, PH, muestran valores comprendidos entre 7,30 y 7,54, comparados con los valores aceptados es aceptable para el consumo humano; en relación al Cloro Residual se pudo evidenciar que ninguna de las muestras se acerca al límite inferior de 0.30, lo que refleja la ausencia del cloro, aspecto negativo en cuanto a la calidad de agua potable y por último, en

cuanto a los Coliformes fecales todos presentan resultados <1.0, lo que se puede determinar que no existen coliformes fecales en el agua que consumen la Comuna Sayá

N. DE REGISTRO (en base de datos): **N. DE CLASIFICACIÓN:**

DIRECCIÓN URL (tesis en la web):

ADJUNTO PDF:

SI

NO

CONTACTO CON AUTOR/ES:

Maryangel Panchana Zambrano

Teléfono:

0981280059

E-mail:

meryangel_312@hotmail.com

CONTACTO EN LA INSTITUCIÓN:

PhD. Eva Guerrero López

Teléfono: 042596500 **Ext.** 170

E-mail: eguerrerol@ulvr.edu.ec

Directora del Departamento de Posgrado

Mgs. Kleber Moscoso Riera

Teléfono: 042596500 **Ext.** 170

E-mail: kmoscosor@ulvr.edu.ec

Coordinador de Maestría

INFORME URKUND

Tesis de Grado

INFORME DE ORIGINALIDAD

7 %	6 %	1 %	2 %
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	tesis.usat.edu.pe Fuente de internet	<1 %
2	www.tecnibusiness.com Fuente de internet	<1 %
3	hispagua.cedex.es Fuente de internet	<1 %
4	pinedacruzalfonso.blogspot.com Fuente de internet	<1 %
5	www.bvsde.paho.org Fuente de internet	<1 %
6	Submitted to Universidad Francisco de Paula Santander Trabajo del estudiante	<1 %
7	ytntrfbtghy6juyvg.blogspot.com Fuente de internet	<1 %
8	www.inlac.org.co Fuente de internet	<1 %
9	partnersadvancingclimateequity.org Fuente de internet	

DEDICATORIA

Esta tesis la dedico a mis padres que siempre me brindaron su apoyo y confianza en cada uno de mis pasos, a Dios que siempre cuidó de mí en cada uno de mis viajes y me permitió culminar con éxito este grado profesional.

A handwritten signature in blue ink, consisting of several loops and a long horizontal stroke, positioned above the author's name.

Ing. Maryangel Panchana Zambrano

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mis padres, hermanos, amigos, y sobrinos que me ayudaron y apoyaron en el camino de cumplir esta nueva meta profesional que entendieron las ausencias y estuvieron a mi con su amor incondicional, a mis compañeros de clase con quienes fórmanos un excelente grupo de trabajo y cuyo apoyo y aliento fue indispensable para cumplimiento de esta meta, a mi tutor por la dedicación y apoye en el proceso de desarrollo de este trabajo final y a los Docentes de la Maestría que con paciencia y pasión nos compartieron cada uno de sus conocimientos.



Ing. Maryangel Panchana Zambrano

CERTIFICACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

La Libertad, 22 de agosto del 2019

Yo, **Panchana Zambrano Maryangel Jasmin**, declaro bajo juramento, que la autoría del presente trabajo me corresponde totalmente y me responsabilizo con los criterios y opiniones científicas que en el mismo se declaran, como producto de la investigación realizada.

De la misma forma, cedo mis derechos de autor a la **Universidad Laica VICENTE ROCAFUERTE de Guayaquil**, según lo establecido por la normativa vigente.

Firma:



Maryangel Jasmin Panchana Zambrano

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR DE LA TESIS

La Libertad, 22 de agosto del 2019

Certifico que el trabajo titulado **Gestión ambiental en un sistema de abastecimiento de agua potable para la Comuna Saya, provincia de Santa Elena**, ha sido elaborado por **Panchana Zambrano Maryangel Jasmin** bajo mi tutoría, y que el mismo reúne los requisitos para ser defendido ante el tribunal examinador que se designe al efecto.

Firma:



Msc. Pablo Mario Paredes Ramos



**UNIVERSIDAD LAICA VICENTE ROCAFUERTE DE GUAYAQUIL
DEPARTAMENTO DE FORMACIÓN DE POSGRADO
MAESTRÍA EN INGENIERÍA CIVIL
MENCIÓN CONSTRUCCIÓN CIVIL SUSTENTABLES
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
MAGÍSTER EN**

**TEMA: GESTIÓN AMBIENTAL EN UN SISTEMA DE ABASTECIMIENTO
DE AGUA POTABLE PARA LA COMUNA SAYA,
PROVINCIA DE SANTA ELENA**

Autor/a: Maryangel Jasmin Panchana Zambrano

Tutor/a: Msc. Kleber Moscoso

RESUMEN EJECUTIVO

El presente trabajo de investigación titulado “**Gestión Ambiental en un Sistema de Abastecimiento de Agua Potable para la Comuna Saya, Provincia de Santa Elena**”, se desarrolla con el objetivo de diseñar el sistema de gestión ambiental de un sistema de abastecimiento de agua potable para la Comuna Saya basado en la Norma ISO 14001:2015 “Sistema de Gestión Ambiental” que permite hacer énfasis en establecer una mejora continua en un contexto de enfoque ambiental. El objetivo de la norma ISO 14001 es crear una conciencia de cuidado, dado al comportamiento del ser humano en no considerar el cuidado que se debe tener, a más de los daños que se puede estar sujeto al no tener una cultura de responsabilidad social.

La justificación de esta investigación es para propiciar el aumento la competitividad y la efectividad en la gestión, aportando una mejora en la imagen y buen vivir de la comuna. Además, que ayuda a optimizar los recursos naturales que en estas comunas se cuida mucho dado a que el Ministerio del Medio Ambiente establece parámetros al momento de aplicar un programa o proyecto.

El resultado refleja un análisis de la calidad de agua mediante la toma de muestras en la Comuna Saya, considerando los tres parámetros de control como son el Potencial de hidrógeno, in situ, Cloro residual in situ y Coliformes fecales. En cuanto al potencial de Hidrógeno, PH, muestran valores comprendidos entre 7,30 y 7,65, comparados con los valores aceptados es aceptable para el consumo humano; en relación al Cloro Residual se pudo evidenciar que ninguna de las muestras se acerca al límite inferior de 0.30, lo que refleja la ausencia del cloro, aspecto negativo en cuanto a la calidad de agua potable y por último, en cuanto a los Coliformes fecales todos presentan resultados <1.0 , lo que se puede determinar que no existen coliformes fecales en el agua que consumen la Comuna Sayá.

Palabras claves: Gestión ambiental, Sistema de Abastecimiento de agua potable, Comuna



**UNIVERSIDAD LAICA VICENTE ROCAFUERTE DE GUAYAQUIL
DEPARTAMENTO DE FORMACIÓN DE POSGRADO
MAESTRÍA EN INGENIERÍA CIVIL
MENCIÓN CONSTRUCCIÓN CIVIL SUSTENTABLES
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
MAGÍSTER EN
TEMA: GESTIÓN AMBIENTAL EN UN SISTEMA DE ABASTECIMIENTO
DE AGUA POTABLE PARA LA COMUNA SAYA,
PROVINCIA DE SANTA ELENA**

Autor/a: Maryangel Jasmin Panchana Zambrano
Tutor/a: Msc. Kleber Moscoso

ABSTRACT

This research work entitled "Environmental Management in a Drinking Water Supply System for the Saya Commune, Santa Elena Province", is developed with the objective of designing the environmental management system of a drinking water supply system for the Comuna Saya based on the ISO 14001: 2015 Standard "Environmental Management System" that allows to emphasize establishing continuous improvement in a context of environmental focus. The objective of the ISO 14001 standard is to create an awareness of care, given the behavior of the human being in not considering the care that should be taken, in addition to the damages that may be subject to not having a culture of social responsibility. The justification for this research is to promote increased competitiveness and effectiveness in management, providing an improvement in the image and good living of the commune. In addition, it helps to optimize the natural resources that in these communes are very careful since the Ministry of the Environment establishes parameters when applying a program or project. The result reflects an analysis of the water quality by taking samples in the Saya Commune, considering the three control parameters such as hydrogen potential, in situ, residual chlorine in situ and fecal coliforms. Regarding the potential of Hydrogen, PH, they show values between 7.30 and 7.65, compared with the accepted values, it is acceptable for human consumption; Regarding Residual Chlorine, it was possible to show that none of the samples is close to the lower limit of 0.30, which reflects the absence of chlorine, a negative aspect in terms of the quality of drinking water and finally, in terms of all fecal coliforms. present results <1.0, which can be determined that there are no fecal coliforms in the water consumed by the Sayá Commune.

Keywords: Environmental management, Drinking water supply system, Commune

ÍNDICE GENERAL

PORTADA.....	i
FICHA DE REGISTRO DE TESIS	ii
INFORME URKUND.....	iv
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO.....	vi
CERTIFICACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR	vii
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR DE LA TESIS	viii
RESUMEN EJECUTIVO	ix
ABSTRACT.....	x
ÍNDICE GENERAL.....	xi
ÍNDICE DE FIGURAS	xvi
ÍNDICE DE TABLAS	xvii
CAPÍTULO 1.....	1
MARCO GENERAL DE INVESTIGACIÓN.....	1
Tema	1
Planteamiento del problema	1
Formulación del Problema	2
Sistematización del Problema	2
Delimitación del Problema de investigación	3
Línea de Investigación	3
Objetivo General	3
Objetivos Específicos	3
Justificación de la Investigación.....	4

Hipótesis de la investigación.....	5
Variable independiente.....	5
Variable dependiente.....	5
CAPÍTULO 2.....	6
MARCO TEÓRICO.....	6
Sistema de Abastecimiento de Agua Potable	6
Esquema de los sistemas de abastecimiento de agua potable	10
Captación	10
Fuente de Abastecimiento	10
Conducción.....	11
Planta de Tratamiento de Agua Potable.....	11
Tanque de almacenamiento.....	11
Red de distribución	11
Parámetro de las muestras	12
Operación y mantenimiento de sistemas de abastecimientos de aguas	14
Parámetros de ruido.....	15
Calidad de agua.....	17
Figura 5: Dispositivo para pruebas de calidad de agua.	17
Características químicas	18
Impacto de la aplicación de un Sistema de Abastecimiento de agua potable.....	20
Gestión ambiental	21
Figura 6: Componentes de la Gestión Ambiental.	22
Generalidades de las Normas ISO 14001	25
Requisitos de la ISO 14001	26
Composición de las Normas ISO 14001.....	27
Beneficios de adoptar un Sistema de Gestión Ambiental	27

Marco Conceptual	28
Marco Legal.	30
Constitución Política del Ecuador, 2008	30
Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua	31
LEY DE GESTION AMBIENTAL	32
LIBRO II DE LA GESTION AMBIENTAL.....	35
CAPÍTULO 3.....	38
Metodología/Análisis de resultados y discusión.....	38
3.1 Enfoque de la Investigación	38
3.2 Alcance de la Investigación.....	38
3.3 Tipo de Investigación	39
3.4 Métodos de la investigación	39
3.5 Revisión documental	40
3.6 Observación directa.....	40
3.7 Técnicas de Investigación	40
3.7.1 Entrevista	40
3.7.2 Encuestas	41
3.8 Población.....	41
3.9 Muestra	41
3.10 Diagrama de la metodología aplicada.....	43
3.11 Operacionalización de las Variables.....	44
3.12 Análisis, interpretación y discusión de resultados	45
3.12.1 Revisión de aspectos e impactos ambientales	45
3.13 Análisis de la Calidad de Agua basado en la Norma 1108:2022 sexta revisión	46
3.13.1 Análisis del Potencial de Hidrógeno, PH in situ	53
3.13.2 Análisis de Cloro Residual in situ	54

3.13.3 Análisis de Coliformes fecales	56
3.14 Entrevista a expertos	58
3.14.1 Preguntas y resultados de la entrevista.....	59
3.15 Encuestas a la población de la Comuna Sayá	61
CAPÍTULO 4.....	68
PROPUESTA.....	68
4.1 Título de la propuesta.....	68
4.2 Objetivo General	68
4.3 Objetivos Específicos	68
4.4 Justificación	69
4.5 Descripción de la propuesta.....	69
4.5.1 Requisitos generales	70
4.5.2 Definición de la Política	71
4.5.3 Planificación	71
4.5.3.1 Aspecto Ambientales	71
4.5.4. Implementación y operación.....	75
4.5.4.1. Recursos, funciones, responsabilidades y autoridad	75
4.5.4.2. Competencia, formación y toma de conciencia	75
4.5.4.3 Comunicación.....	76
4.5.4.4 Documentación.....	77
4.5.4.5. Control de documentos.....	78
4.5.5. Operación	79
4.5.5.1. Control Operacional	79
4.5.6. Verificación.....	80
4.5.6.1. Seguimiento y Medición.....	80
4.5.6.3. Auditoría Interna	80

4.5.6.4. Revisión por la alta dirección	81
4.5.6.5. Control de registros	81
4.5.7. Verificación.....	82
4.5.7.1. No Conformidad y acciones correctivas	82
4.5.7.2. Mejora continua.....	82
4.6 Factibilidad	83
4.6.1. Factibilidad económica.....	83
4.6.2 Factibilidad técnica.....	83
4.6.2 Factibilidad tiempo.....	83
4.6.3 Cronograma de actividades.....	84
4.6.4 Costo de realización de la propuesta.....	85
4.7 Beneficios propuesta.....	86
4.7.1 Beneficiarios directos	86
4.7.2 Beneficiarios indirectos	86
CONCLUSIONES	87
RECOMENDACIONES	88
BIBLIOGRAFÍA	89
ANEXOS	94

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Sistema de Abastecimiento de Agua Potable	9
Figura 2: Esquema de un Sistema de Abastecimiento de Agua Potable.	10
Figura 3: Operación de un Sistema de Abastecimiento de Agua Potable.	14
Figura 4: Mantenimiento de un Sistema de Abastecimiento de Agua Potable.....	14
Figura 5: Dispositivo para pruebas de calidad de agua.....	17
Figura 6: Componentes de la Gestión Ambiental.	22
Figura 7. Diagrama de la metodología aplicada en la investigación.....	43
Figura 8. Comuna Sayá, Provincia de Santa Elena.....	45
Figura 9. Resultados de Potencial de Hidrógeno PH.....	54
Figura 11. Resultados de Coliformes Fecales.....	58
Figura 12. Reciben agua potable en sus hogares.	61
Figura 13. Mantienen un Sistema de abastecimiento de agua potable	62
Figura 14. Es de buena calidad el agua potable que reciben.	63
Figura 15. Les abastece de manera óptima el agua potable que reciben.	64
Figura 16. Ustedes pagan por el consumo del agua potable	65
Figura 17. Se sienten satisfechos de la forma en las que se proveen del agua potable.....	66
Figura 18. Cree usted que una gestión ambiental en cuanto al sistema de abastecimiento de agua potable ayudaría a mejorar la calidad de servicio del agua.....	67

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de las Variables	44
Tabla 2. Informe de ensayo N. 84855-1	47
Tabla 3. Informe de ensayo N. 84855-2	47
Tabla 4. Informe de ensayo N. 84855-3	48
Tabla 5. Informe de ensayo N. 84855-4	48
Tabla 6. Informe de ensayo N. 84855-5	49
Tabla 7. Informe de ensayo N. 84855-6	49
Tabla 8. Informe de ensayo N. 84855-7	50
Tabla 9. Informe de ensayo N. 84855-8	50
Tabla 10. Informe de ensayo N. 84855-9	51
Tabla 11. Informe de ensayo N. 84855-10	51
Tabla 12. Informe de ensayo N. 84855-11	52
Tabla 13. Informe de ensayo N. 84855-12	52
Tabla 14. Muestras In situ de Resultados de pH	53
Tabla 15. Muestra de Resultados de Cloro libre residual	55
Tabla 16. Muestra de Resultados de Coliformes fecales	57
Tabla 17. Cargos en la Empresa AGUAPEN	58
Tabla 18. Preguntas y resultados de la entrevista	59
Tabla 19. Pregunta 1. Reciben agua potable en sus hogares	61
Tabla 20. Pregunta 2. Mantienen un Sistema de Abastecimiento de agua potable	62
Tabla 21. Pregunta 3. Es de buena calidad el agua potable que reciben	63
Tabla 22. Pregunta 4. Les abastece de manera óptima el agua que reciben	64
Tabla 23. Pregunta 5. Ustedes pagan por el consumo del agua potable	65

Tabla 24. Pregunta 6. Se sienten satisfechos de la forma en las que se proveen del agua potable.	66
Tabla 25. Pregunta 7. Cree usted que una gestión ambiental en cuanto al sistema de abastecimiento de agua potable ayudaría a mejorar la calidad de servicio del agua.....	67
Tabla 26. Frecuencia de los parámetros de evaluación.	72
Tabla 27. Permanencia	72
Tabla 28. Dispersión área de influencia	72
Tabla 29. Factibilidad de control.....	73
Tabla 30. Magnitud.....	73
Tabla 31. Intensidad	73
Tabla 32. Peligrosidad	73
Tabla 33. Reversibilidad.....	74
Tabla 34. Formula de la Significancia.....	74
Tabla 35. Lista Maestra de Control de Documentación	78
Tabla 36. Tipos de documentos y destinatarios.....	79
Tabla 37. Plan de Procesos de Implementación de la propuesta.	84
Tabla 38. Costos de realización de la propuesta.....	85

CAPÍTULO 1

MARCO GENERAL DE INVESTIGACIÓN

Tema

Gestión ambiental en un sistema de abastecimiento de agua potable para la Comuna Saya, provincia de Santa Elena.

Planteamiento del problema

La Comuna Saya se encuentra ubicada a 35 kilómetros de la capital de la provincia de Santa Elena, esta comuna posee un área de 8640,00 Hectáreas, su población estimada es de 300 habitantes; su desarrollo económico se basa en la ganadería y agricultura, actividades para la que el sistema de abastecimiento de agua potable existente no cubre la demanda y no logra cubrir las necesidades básicas de la población ni le permiten desarrollar su nivel de vida.

Según las consideraciones dentro del proceso de investigación, existen programas y proyectos por parte de las autoridades locales en razón de proveer de agua potable tanto para la población, y existe el sistema de abastecimiento, pero no hay un análisis sobre el impacto que produce tanto en el ecosistema como en las actividades a las que se dedica la población.

Por lo que se propone realizar el estudio de las alternativas viables, cuyo objetivo principal es profundizar en los aspectos críticos del sistema de abastecimiento de agua existente en la comuna y así obtener, con mayor precisión, los beneficios que permitan optimizar recursos

de manera eficiente y sustentable lo que es prioritario para el desarrollo y buen vivir de esta comunidad ancestral.

Formulación del Problema

¿Cuál es la incidencia de no tener un sistema de gestión ambiental de un sistema de abastecimiento de agua potable que no cubre las necesidades básicas de la población?

Sistematización del Problema

- ¿Cómo considera usted el sistema de abastecimiento de agua potable para la Comuna Saya de la Provincia de Santa Elena?
- ¿Cómo se establecen los beneficios al implementar el sistema de abastecimiento de agua potable para la Comuna Saya de la Provincia de Santa Elena?
- ¿Cuál es el beneficio de la aplicación de un sistema de abastecimiento de agua potable de la Comuna Saya de la Provincia de Santa Elena?
- ¿Cuál es el programa de gestión ambiental que se debe implementar para medir el impacto de la aplicación de un sistema de abastecimiento de agua potable de la Comuna Saya de la Provincia de Santa Elena?
- ¿Cómo se identifican los parámetros de factibilidad en cuanto a la aplicación de un sistema de abastecimiento de agua potable de la Comuna Saya de la Provincia de Santa Elena?

Delimitación del Problema de investigación

Campo : Ingeniería Civil.

Área : Sistema de Abastecimiento de agua potable.

Comuna : Saya.

Provincia : Santa Elena.

Línea de Investigación

Línea Institucional: Territorio, medio ambiente y materiales innovadores para la construcción

Líneas de facultad de Ingeniería, Industria y Construcción: Territorio.

Sublíneas: Recursos Hídricos.

Objetivo General

Diseñar el sistema de gestión ambiental de un sistema de abastecimiento de agua potable mediante un estudio técnico y de alcance para brindar un servicio de calidad relativo a la gestión de impacto ambiental para la Comuna Saya.

Objetivos Específicos

- Analizar a la forma en la que se diseñan y los servicios que ofrece Sistema de Gestión Ambiental.

- Identificar las falencias y daños causados del sistema existente de abastecimiento de agua potable para la comuna Saya.
- Diagnosticar los parámetros en cuanto al impacto ambiental en el desarrollo del sistema de abastecimiento de agua potable para la comuna Saya
- Definir el sistema de gestión ambiental aplicable del sistema de abastecimiento de agua potable para la comuna Saya.

Justificación de la Investigación

De acuerdo con el proceso de investigación se puede identificar el impacto en cuanto a la implementación del Sistema de Abastecimiento de agua potable para la Comuna Saya, dado que siempre va a haber una afectación por los cambios que sufre el ecosistema aun entendiendo que la intención del sistema es para beneficio de la población.

La importancia al establecer una gestión en el sistema de abastecimiento de agua potable radica en el aumento la competitividad y la efectividad en la gestión, aportando una mejora en la imagen y buen vivir de la comuna. Además, que ayuda a optimizar los recursos naturales que en estas comunas se cuida mucho dado a que el Ministerio del Medio Ambiente establece parámetros al momento de aplicar un programa o proyecto.

La aplicación de un proceso de gestión ambiental para identificar las debilidades y falencias en cuanto al abastecimiento de agua potable refiere su utilidad en cuanto a la mejora de la población y en la satisfacción de sus necesidades básicas, además que ello va a permitir que prevean también los posibles accidentes ambientales.

Hipótesis de la investigación.

La definición de un Sistema de Gestión Ambiental aplicado del abastecimiento de agua potable mejora los niveles de vida de los habitantes de la Comuna Saya.

Variable independiente

Sistema de Abastecimiento: Identificado también como red, siendo una obra de ingeniería, son conectores concatenados que facilitan llevar el agua al lugar de destino de acuerdo al objetivo o finalidad de su proyecto. Palacios, (2016), pág. 12

Variable dependiente

Gestión Ambiental: Es el contexto en el cual se desarrolla las actividades y estrategias que permiten una sólida conciencia para el ecosistema, formando responsabilidades en el correcto uso de los recursos ambientales. Campos, (2015), pág. 34

CAPÍTULO 2

MARCO TEÓRICO

Sistema de Abastecimiento de Agua Potable

Sagui, (2015) en su artículo científico “*Abastecimiento de agua en comunidades bajo condiciones de sequía: análisis costo-beneficio del sistema de provisión de agua potable en la comunidad Maraxco, Chiquimula, Guatemala*”, de la Escuela de Postgrado CATIE, determina que:

La investigación identificó las distintas medidas de adaptación implementadas por los hogares, cuantificó los costos asociados a cada una de ellas y estimó el beneficio social neto que se alcanzaría con la construcción de un nuevo sistema comunitario de agua entubada, el cual se supone que evitaría que los hogares realicen las actividades adicionales (adquirir agua de los ríos y quebradas, compra de agua con vendedores privados e invertir en infraestructura de almacenamiento) e incurran en diferentes costos tanto directos como indirectos. Para estimar el nuevo sistema, se utilizaron dos métodos de valoración económica complementarios entre sí: el método de costos evitados de las medidas de adaptación y la voluntad de pago por un nuevo sistema de abastecimiento de agua -DP-.. (pág. 32)

Es decir que, son los diversos los factores que inciden para que en muchos de los lugares no se apliquen un sistema de abastecimiento dado a que se evalúa los costos que incurren y el beneficio social neto no lo analizan a profundidad, consideran muchos analistas que el

beneficio no es a corto plazo, si no a mediano y largo plazo, lo que compromete establecer una valoración económica y social, que en su fusión se mida el impacto que se pueda obtener.

Díaz, García & Solís, (2013), en su artículo científico “*Abastecimiento de agua potable para pequeñas comunidades rurales por medio de un sistema de colección de lluvia-planta potabilizadora*”, Juárez, México, infiere que:

En base a un análisis técnico, se puede identificar que el costo de producción por metro cúbico de agua potable a través del sistema aquí propuesto (0.42 \$/m³) representa aproximadamente el 2.6% del costo de producción a través de un sistema de pozo profundo (16.36 \$/m³), se debe considerar también que los accesorios propuestos para optimizar los procesos de mezcla lenta, sedimentación y bombeo de agua para retrolavado resultaron ser innovaciones tecnológicas muy eficientes, sencillas de construir, de bajo costo de mantenimiento y fácil operación, con grandes posibilidades de aplicación masiva en plantas potabilizadoras de este tipo. Finalmente, se señala que aún es necesaria mayor investigación orientada a la mejora de tecnología y de procesos para la optimización de este tipo de plantas potabilizadoras. (pág. 61)

Es importante resaltar lo que refieren estos autores dado a que se determinan que los costos para este tipo de sistemas de abastecimientos de agua potable no deben ser precisamente altos sus costos, sino que son sencillo de construir y aun el mantenimiento son los adecuados dado a que el mismo entorno lo determina así. Claro está que desde el enfoque tecnológico existen ciertas maquinarias que ayudan a optimizar estos sistemas.

Lossio, (2012) en su artículo científico *“Sistema de abastecimiento de agua potable para cuatro poblados rurales del distrito de Lancones”* de la Universidad de Piura, hace referencia que:

Los sistemas tradicionales se encuentran en condiciones deficientes debido a que muchos de ellos no se ajustan a la realidad socioeconómica de los poblados. Muchos de estos proyectos técnicamente bien concebidos tuvieron serios problemas de funcionamiento cuando las instalaciones eran ejecutadas al margen de las creencias y costumbres de la gente, de sus necesidades y aspiraciones sentidas; o cuando los usuarios del agua, escasamente motivados y preparados, quedaban bruscamente envueltos en la responsabilidad de su operación y mantenimiento. De esta apreciación se puede colegir que el servicio de agua potable no es sólo un problema técnico de ingeniería, sino fundamentalmente una cuestión humana; una función de la forma de vida de la colectividad. (pág. 44)

El servicio de agua potable para consumo humano es considerado como una necesidad prioritaria e indispensable para el desarrollo del ser humano. Sin embargo, para muchos esta necesidad no está satisfecha, sobre todo en las zonas rurales más pobres de Piura, donde la carencia de este servicio origina diversos problemas, como el de salud. Los rezagos se incrementan de manera alarmante, ya que es imposible suministrar este servicio a una velocidad mayor que la del crecimiento de la población rural, en virtud del alto costo que tienen los sistemas tradicionales en estas zonas de características tan difíciles para los proyectos; o del temor que se tiene, de que los sistemas se abandonen o pierdan su condición sanitaria.

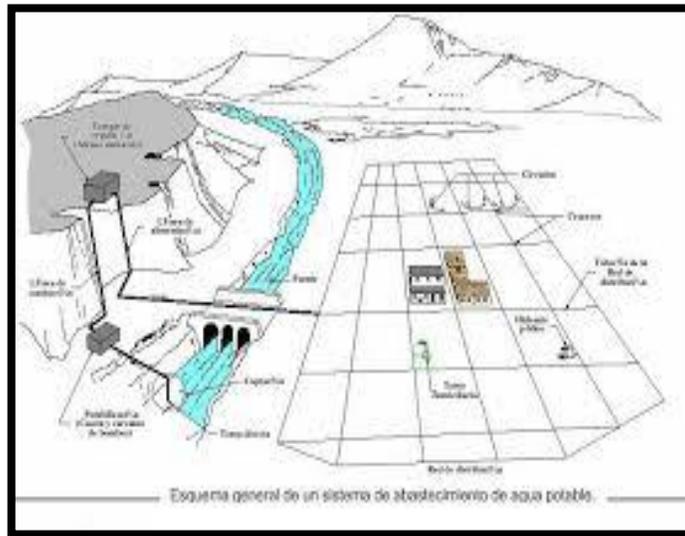


Figura 1. Sistema de Abastecimiento de Agua Potable
Fuente: Gobernación de la Provincia de Santa Elena, 2021

Cevallos, (2015) refiere que “ se precisa el hecho de buscar mejorar la calidad de las personas en base al cubrir las necesidades básicas, por ende se debe establecer programas y proyectos que tengan el objetivo de mejorar su entorno, en este caso, al aprovisionamiento del agua”. (pág. 47). Debe reconocerse que la única forma de enfrentar el problema es ofreciendo soluciones ingeniosas e imaginativas que resulten de diseño sencillo, económicas, fáciles de construir, prácticas en su operación y adecuadas al entorno en que se erijan con total aceptación de la comunidad usuaria.

Considerando la falta de soluciones adecuadas para la implementación y sostenibilidad de los sistemas de abastecimiento de agua potable, especialmente en poblaciones rurales, se ha creído conveniente la elaboración del presente trabajo de tesis, el cual desarrolla una metodología para el diseño e implementación de sistemas de abastecimiento de agua potable

mediante utilización de energía solar fotovoltaica, enfocado a pequeñas comunidades rurales; siendo ésta, una solución segura, accesible y sostenible en el tiempo.

Esquema de los sistemas de abastecimiento de agua potable

Los sistemas de agua potable están constituidos por los siguientes elementos básicos:

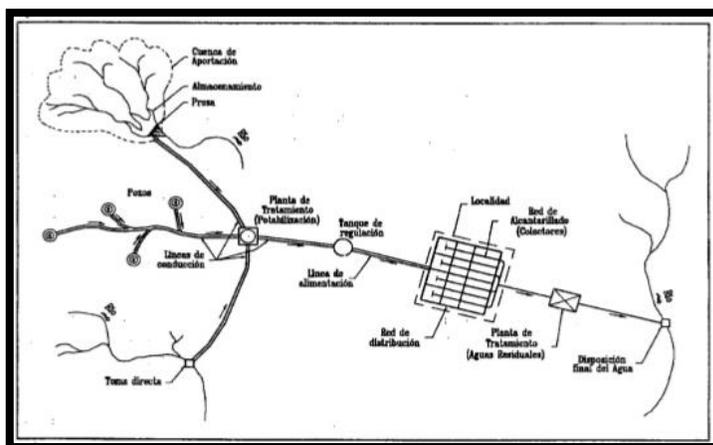


Figura 2: Esquema de un Sistema de Abastecimiento de Agua Potable.

Fuente: Sistema de Gestión de Agua Potable.

Captación

Es la estructura que permite derivar el caudal requerido, desde la fuente de abastecimiento hacia el sistema de agua potable. (Almagro & Esparza, 2017)

Fuente de Abastecimiento

Las fuentes de abastecimiento de agua constituyen un elemento fundamental en un sistema de agua potable pues proveen del recurso hídrico, pueden ser superficiales como en el caso de ríos, lagos o embalses o de aguas subterráneas vertientes o pozos profundos. (Almagro & Esparza, 2017)

Conducción

Es el conducto que permite el transporte del agua, desde la captación hasta las unidades de tratamiento, en condiciones seguras e higiénicas. En los sistemas de agua potable por gravedad la fuente debe estar ubicada en una cota más alta que la población a servir para que el agua fluya en las tuberías aprovechando la gravedad. (Almagro & Esparza, 2017)

En el caso de los sistemas a bombeo la fuente de agua se encuentra ubicada en niveles inferiores a los de la localidad a servir, por lo que se requiere transportar el agua mediante sistemas de bombeo hasta un reservorio o planta de tratamiento.

Planta de Tratamiento de Agua Potable

Es el conjunto de obras y estructuras utilizadas para acondicionar el agua de modo que sea apta para el consumo humano. (Chávez, 2017)

Tanque de almacenamiento

Es el depósito cerrado destinado a mantener una cantidad de agua suficiente para cubrir las variaciones horarias de consumo. (Chávez, 2017)

Red de distribución

Es el conjunto de tuberías y accesorios que permiten llevar el agua desde el tanque de almacenamiento hasta las viviendas de los usuarios.

Parámetro de las muestras

Las aguas, particularmente las aguas superficiales y sobre todo las aguas residuales, son susceptibles a cambios en diferente grado como resultado de las reacciones físicas, químicas o biológicas, las cuales tienen lugar desde el momento del muestreo al comienzo del análisis. La naturaleza y la velocidad de estas reacciones son tales que, si no se toman precauciones antes y durante el transporte, así como durante el tiempo en el cual las muestras son conservadas en el laboratorio antes del análisis, las concentraciones determinadas en el laboratorio serán diferentes a las existentes en el momento del muestreo. (Ibáñez, 2016)

Principalmente en casos de duda, se debe consultar al analista y/o al especialista que interpretará los resultados, antes de decidir sobre el método preciso de conservación y manipulación.

Las causas de variación son numerosas, algunas de ellas son las siguientes:

a) Las bacterias, algas y otros microorganismos pueden consumir ciertos elementos presentes en la muestra; pueden modificar la naturaleza de los constituyentes para producir nuevos. Esta actividad biológica afecta, por ejemplo: al contenido de oxígeno disuelto, al dióxido de carbono, a los compuestos de nitrógeno, fósforo y algunas veces al silicio. (Fustamante, 2017)

b) Ciertos compuestos pueden ser oxidados por el oxígeno disuelto contenido en las muestras o por el oxígeno atmosférico, por ejemplo: compuestos orgánicos, hierro (II), sulfuros, etc. (García G. , Calderón, Ruiz, & Santana, 2014)

c) Ciertas sustancias pueden precipitar, por ejemplo: calcio, carbonatos, metales y compuestos metálicos como: hidróxido de aluminio, $Al(OH)_3$, fosfato de magnesio $Mg_3(PO_4)_2$; o perderse en la fase gaseosa (por ejemplo: oxígeno, cianuro, mercurio). (Saguì, 2015)

d) El pH, la conductividad, el contenido de dióxido de carbono, etc., pueden modificarse por la absorción del dióxido de carbono del aire.

e) Los metales disueltos o en estado coloidal así como ciertos compuestos orgánicos pueden ser absorbidos o adsorbidos irreversiblemente sobre la superficie de los recipientes o por los materiales sólidos contenidos en la muestra. (Cevallos, 2015)

f) Los productos polimerizados pueden despolimerizarse; lo contrario, los compuestos simples pueden polimerizarse. (Almagro & Esparza, 2017)

Operación y mantenimiento de sistemas de abastecimientos de aguas

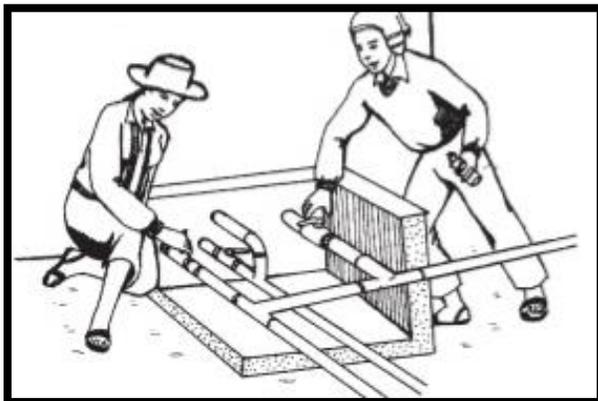


Figura 3: Operación de un Sistema de Abastecimiento de Agua Potable.

Fuente: Operaciones de abastecimiento de aguas de la Comuna Montañita.

Es importante considerar que para establecer una buena operatividad en la implementación de un sistema de abastecimiento de agua potable se debe considerar el mantenimiento, dado a que si no hay un mantenimiento por diversos factores, muchos de ellos son ambientales, naturales y otros producidos por el mismo hombre, por ello se requiere conocer los dos tipos de mantenimiento. (Vázquez, 2015)

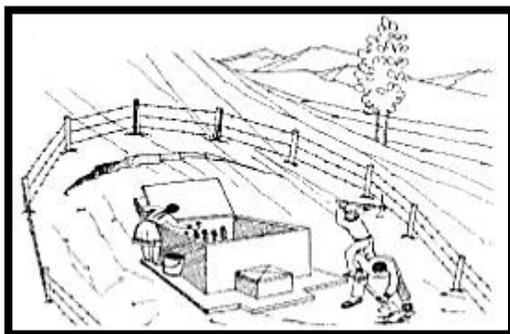


Figura 4: Mantenimiento de un Sistema de Abastecimiento de Agua Potable.

Fuente: Sistema de Abastecimiento de Agua, Modelo Operacional del cantón Manabí.

Mantenimiento Correctivo: Es la acción de reparar los daños que se presentan en el sistema sea por accidentes o desgastes en las instalaciones. (Almagro & Esparza, 2017)

Mantenimiento preventivo: A diferencia del mantenimiento correctivo, este se desarrolla en el conjunto de acciones que se realizan de manera rutinaria antes de que se puedan presentar algunas novedades de daños con la finalidad de poder evitarlos o prevenir los correctivos necesarios. (Asprilla, Martínez, & Mora, 2013)

Los dos tipos de mantenimiento son aplicables y efectivos, sin embargo el segundo tiene mayor relevancia debido a que propicia la disminución de los costos en reparar algunas situaciones que se presenten y garantiza la operatividad constante sin interrupciones.

Parámetros de ruido

La contaminación acústica producido por el desarrollo industrial, económico y cultural, así como la expansión humana y al momento de cubrir sus necesidades básicas ha provocado el aumento en este tipo de contaminantes, que actualmente se ha convertido en uno de los malestares más altos el ser humano. En cuanto al enfoque de la física, se define al sonido como la variación de presión producida en un medio por un elemento que vibra y que se puede detectar lo que provoca una alteración en el ser viviente. (Asprilla, Martínez, & Mora, 2013)

La exposición a ruido ocupacional de tipo estable se evalúa a través de la comparación del NPSeq medido con el Límite Máximo Permitido, LMP, de ruido según el tiempo de

exposición del trabajador, como se indica en el Artículo 75° del D.S. N° 594, y por medio de la Dosis de ruido diaria que se calcule, la que no deberá superar el valor 1.

t_1 : Es el tiempo total de presencia del NPS1 en el periodo de medición.

t_n : Es el tiempo total de presencia del n-ésimo NPS (NPS_n) en el periodo de medición, (con $n = 1, 2, 3, \dots$ etc).

Sonido: Variación de presión que se propaga a través de un medio físico.

El Nivel de Potencia Sonora y el Nivel de Presión Sonora son dos conceptos acústicos distintos; el primero está relacionado directamente con la cuantificación de la energía acústica que producen las fuentes emisoras de ruido, y el segundo, tiene relación directa con la cuantificación de esta energía en algún punto del medio por el cual se está propagando, siendo el medio más común el aire. (Martínez, 2015)

T_p : Tiempo permitido de exposición según el D.S. N°594 para un NPSeq dado.

El tiempo permitido T_p se puede calcular mediante la siguiente expresión:

W = Potencia sonora de una cierta energía sonora

W_0 = Potencia de referencia 10-12 Watts

En aquellos casos donde el tiempo diario efectivo de exposición ocupacional a ruido sea distinto a 8 horas, el Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente en dB(A), obtenido de

la evaluación de la exposición ocupacional a ruido en el puesto de trabajo (NPSeq), se deberá normalizar a 8 horas de acuerdo a lo establecido. (Chávez, 2017)

Además de medir el NPSeq para un ruido fluctuante, también es aconsejable medir los niveles de presión sonora más alto y más bajo presentes en el periodo de medición, lo cual entrega información respecto del rango de variación del ruido que se está midiendo; esto se consigue con la obtención del Nivel de Presión Sonora Máximo (NPSmax) y Nivel de Presión Sonora mínimo (NPSmin).

Calidad de agua



Figura 5: Dispositivo para pruebas de calidad de agua.
Fuente: Revista Virtual de la Calidad de Agua.

El termino calidad del agua es relativo y está relacionado con el uso que se da a este recurso. Esto quiere decir que una fuente de agua aparentemente limpia que permita la vida de los

peces no pueda ser apta para recreación o un agua útil para consumo humano puede ser inadecuada para algún uso industrial.

La calidad del agua debe especificarse en función del uso que se le va a dar, bajo estas consideraciones, se dice que un agua está contaminada cuando sufre cambios que afectan su uso real o potencial. En Ecuador, el Ministerio del Ambiente establece los criterios de calidad según su uso a través de la Norma de Calidad Ambiental y las Normas INEN 1108 que regula las normativas para los sistemas de abastecimiento mediante redes de distribución.

Características químicas

El agua es un disolvente universal, por lo que puede contener la mayoría de elementos químicos, se analizará los componentes más importantes para el tratamiento de agua para consumo humano y que podrían afectar la salud de los consumidores. pH: Es un indicador de acidez cuando es menor a 7 y de alcalinidad para valores superiores a 7, un pH igual a 7 se considera neutro. El pH influye en los procesos de del tratamiento de agua potable, como la coagulación y desinfección, además produce corrosión o incrustaciones en las tuberías de las redes de distribución. (Ficondi, 2016)

Alcalinidad: Es producida por los carbonatos de calcio e hidróxidos de calcio, magnesio, sodio y potasio, se considera como la capacidad para neutralizar ácidos. Su importancia en el tratamiento del agua potable radica, en que reacciona con los coagulantes en el proceso de coagulación. Además, tiene incidencia en los efectos corrosivos o incrustantes del agua sobre las tuberías y equipos de bombeo. (Almagro & Esparza, 2017)

Dureza: Se debe a la cantidad de calcio y magnesio que se encuentran disueltos en el agua. El agua dura contiene concentraciones altas de calcio y magnesio, puede formar depósitos en las tuberías originando obstrucciones y afecta el rendimiento de los jabones y detergentes durante el lavado de ropa. Se considera que el agua es blanda cuando tiene dureza menor a 100 mg/l, medianamente dura entre 100 a 200 mg/l y dura para valores mayores a 200 mg/l, la dureza medida como CaCO_3 . (Díaz, García, & Solis, 2013)

Sólidos disueltos: Representa la suma de los minerales, sales, metales, cationes o aniones disueltos en el agua, entre las sustancias inorgánicas, se tiene las siguientes:

Cloro y cloruros: Son sustancias presentes en el agua y producen sabor desagradable y efectos laxantes.

Cobre: Se encuentra en forma natural en las aguas superficiales, produce sabor desagradable al agua, no tiene efectos dañinos para la salud.

Flúor: En concentraciones apropiadas es beneficioso para prevenir la caries dental, pero en dosis elevadas ocasiona manchas en el esmalte dental.

Hierro: Puede afectar el sabor del agua, producir manchas en la ropa y en los aparatos sanitarios. También pueden ocasionar obstrucciones en las tuberías así como alteraciones en la turbiedad y el color del agua. (Almagro & Esparza, 2017)

Manganeso: En concentraciones mayores a 0.15 mg/l las sales disueltas de manganeso pueden producir un sabor desagradable en el agua y manchas de color gris en la ropa.

Magnesio: Es responsable de la dureza del agua, produce sabor y efectos laxantes.

Sodio: Puede afectar a personas con problemas de hipertensión.

Sulfatos: Produce efecto laxante.

Nitratos: Es un contaminante de aguas subterráneas especialmente en áreas rurales, Es un indicador de la presencia de descargas de aguas residuales en fuentes de agua potable.

Arsénico: Es un elemento muy tóxico para los seres humanos y puede tener efectos cancerígenos.

Mercurio: Es un metal pesado muy tóxico y se encuentra en el agua en forma inorgánica

Impacto de la aplicación de un Sistema de Abastecimiento de agua potable

Es necesario aplicar un procedimiento técnico-administrativo que sirva para identificar, evaluar y describir los impactos ambientales que producirá un proyecto en su entorno en caso de ser ejecutado, todo ello con el fin de que la administración competente pueda aceptarlo, rechazarlo o modificarlo. Es importante identificar el impacto que ocasiona el desarrollar un sistema de abastecimiento de agua potable dado a que siempre van a ver

consecuencias negativas que pueden ser diversas según la legislación y según el rigor con que ésta se aplique, yendo desde la paralización definitiva del proyecto hasta su ignorancia completa. (Saguì, 2015)

Uno de los impactos que se originan es que se debe utilizar surcos y espacios para ubicar toda la implementación de las fases del sistema de abastecimiento, a más del impacto de la contaminación auditiva, y por ende el mal manejo de las aguas puede producir bacterias que se convierten en una amenaza no solo para el ecosistema de plantas y animales, sino también en la población. (Almagro & Esparza, 2017)

Gestión ambiental

Se denomina gestión ambiental o gestión del medio ambiente al conjunto de diligencias conducentes al manejo integral del sistema ambiental. Dicho de otro modo e incluyendo el concepto de desarrollo sostenible, es la estrategia mediante la cual se organizan las actividades humanas que afectan al medio ambiente, con el fin de lograr una adecuada calidad de vida, previniendo o mitigando problemas ambientales, potenciales o actuales. (Cevallos, 2015)

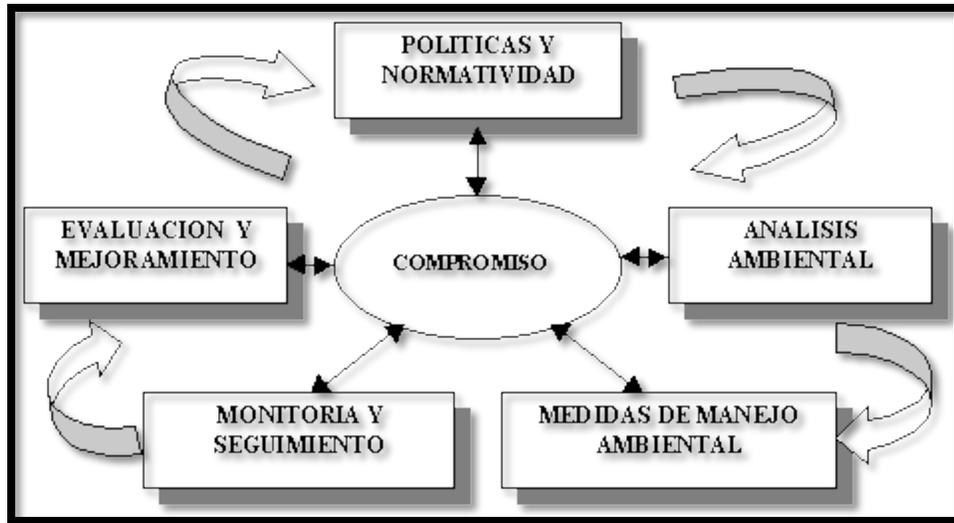


Figura 6: Componentes de la Gestión Ambiental.

Fuente: Gobierno de Colombia, Gestión de Sistemas de Aguas Residuales.

La gestión ambiental responde al "cómo hay que hacer" para conseguir lo planteado por el desarrollo sostenible, es decir, para conseguir un equilibrio adecuado para el desarrollo económico, crecimiento de la población, uso racional de los recursos y protección y conservación del ambiente. Abarca un concepto integrador superior al del manejo ambiental: de esta forma no sólo están las acciones a ejecutarse por la parte operativa, sino también las directrices, lineamientos y políticas formuladas desde los entes rectores, que terminan mediando la implementación.

Según Hernández, (2015) en su artículo científico "*Ambiente, gestión ambiental. Avances y retrocesos del ambiente y desarrollo sustentable en Venezuela*" de la Universidad de los Andes, Mérida, Venezuela, define que:

El objetivo principal de este artículo es el estudio sistemático sobre ambiente, específicamente en lo pertinente a la gestión ambiental. Asimismo, avances y

retrocesos del mismo y del desarrollo sustentable en Venezuela. A partir de este análisis se busca indagar sobre los instrumentos para la gestión ambiental y diferentes elementos en la toma de decisiones vinculadas a las políticas públicas, evaluación del impacto ambiental, en virtud de lograr uno de los mayores retos de los principios fundamentales de la gestión ambiental como lo es el desarrollo sustentable. (pág. 12)

Es importante conocer sobre el ambiente, por ser un tema que incluye responsabilidades en políticas y gestiones de manera eficientes para la conservación del mismo; de ahí, la necesidad de analizar la gestión ambiental como herramienta para gerenciar los recursos naturales, tomando en cuenta el capital humano con el que cuenta un país, donde el objetivo fundamental sea lograr un desarrollo sustentable, para ello, se debe conocer los problemas ambientales desde su origen, así como los efectos negativos de la contaminación.

Escobar, (2013) en su artículo científico “Realidad de los Sistemas de Gestión Ambiental” define que:

Los Sistemas de Gestión Ambiental se ha definido como un conjunto de elementos interrelacionados entre si que funcionan juntos para lograr el objetivo de administrar efectiva y eficientemente aquellas actividades, productos y servicios de una organización, los cuales, tienen ó pueden tener un impacto sobre el ambiente. En lenguaje de norma (ISO)2 se especifica un sistema de gestión como, “la parte del sistema de administración total, el cual incluye la estructura organizacional, planificación de las actividades, responsabilidades, prácticas, procedimientos, procesos

y recursos para desarrollar, implementar, lograr, revisar y mantener la política ambiental”. Los modelos de Norma se refieren a “Administración Ambiental”, como término sinónimo de la “Gestión Ambiental” (pág. 23)

Es decir que una definición de mejor aproximación de lo que es un sistema de gestión ambiental implica un proceso sistemático que tiene como objetivo general, la mejora continua de la actuación ambiental empresarial, la cual deberá basarse en la aplicación y cumplimiento de una política y unos objetivos ambientales, teniendo como base el cumplimiento de la legislación local vigente.

García, Calderón, Ruiz & Santana, (2014) en su artículo científico ***“Propuesta de metodología de gestión ambiental para agro ecosistemas con riesgos a la salud por contaminación química”*** del Instituto Superior de Tecnologías y Ciencias Aplicadas. La Habana. Cuba Facultad de Medio Ambiente, refiere que:

Durante muchos años se consideró que los intereses de la agricultura y la protección del Medio Ambiente eran contrapuestos; en la actualidad, se corrobora que es posible conciliar ambos objetos mediante la gestión ambiental para alcanzar el desarrollo sostenible.² La integración humana como parte del Medio Ambiente natural es evidente, ya que los sistemas ecológicos proveen al ser humano de los bienes y servicios esenciales para su supervivencia y buena salud.³ En consecuencia, cualquier cambio en el medio físico pudiera provocar serias amenazas para la salud humana. Esta, finalmente, depende de la capacidad de una sociedad para mejorar la interacción entre

las actividades humanas y los ambientes físicos, químicos, biológicos y socioculturales. Esto debe hacerse de manera que salvaguarde y promueva la salud humana y no amenace la integridad de los sistemas naturales, de los cuales depende el ambiente. (pág. 44)

Para contribuir con el desarrollo adecuado de la actividad agrícola urbana es necesario desarrollar enfoques más integradores que logren dar una mejor visualización de los problemas ambientales que se presentan en el contexto. La gestión ambiental basada en el enfoque ecosistémico para la salud humana y el de la sostenibilidad constituye una vía pertinente para lograr el cuidado del agro ecosistema y la salud humana.

Generalidades de las Normas ISO 14001

La norma ISO 14001 es un estándar internacional dirigida al análisis de la gestión ambiental que reemplazó a la norma ISO 9001, las dos normas tuvieron gran acogida en cuanto a los parámetros de calidad que garantizaba, y que los resultados se verían es de manera que la satisfacción de atender un mercado exigente requiera de componentes esenciales que se delinearán de manera estratégica. (Norma ISO 14001:2015, 2014)

Samaniego, (2018) refiere que la norma ISO 14001 permite que las empresas sean responsables consigo mismo y el medio ambiente, es decir que desarrolla el compromiso de crear aspectos que propicien a que la actividad empresarial cualquiera que sea el enfoque, debe beneficiar no solo a los autores y consumidores sino al entorno ambiental. Pág. 34

Ahora bien, la gestión ambiental es muy compleja porque presenta aspectos multidimensionales abordando componentes como son los operativos, estratégicos y estáticos. El carácter de la norma ISO 14001 permite hacer énfasis en establecer una mejora continua en un contexto de enfoque ambiental.

El objetivo de la norma ISO 14001 es crear una conciencia de cuidado, dado al comportamiento del ser humano en no considerar el cuidado que se debe tener, a más de los daños que se puede estar sujeto al no tener una cultura de responsabilidad social. El impulso de esta norma tomó fuerza cuando se observó como el medio ambiente se estaba deteriorando y de esta manera salvaguardar el medio ambiente. (Norma ISO 14001:2015, 2014)

Requisitos de la ISO 14001

Los principales requisitos de la norma ISO 14001 son:

- Política ambiental.
- Planificar.
- Implantar.
- Verificar.
- Revisar por la dirección.

Cada uno de estos requisitos, como infiere Serrano, (2018) provocan procesos de políticas, objetivos y metas ambientales, para ello se debe definir el alcance del sistema de gestión ambiental al momento de implementarlo, para ello es relevante que se determinan las funciones y responsabilidades de los trabajadores.

Además, se debe considerar que los requisitos aseguran la eficacia y eficiencia de la gestión que se realiza, identificando a las organizaciones que aceptan el compromiso de trabajar con el fin de cuidar el medio ambiente identificándolos con el sello verde que se establece en la parte corporativa.

Composición de las Normas ISO 14001

Se precisa identificar los elementos y el enfoque de aplicación de la norma ISO 14001, dado a que los gerentes deben establecer directrices generales, técnicas de apoyo y desarrollar cada actividad operativa basada a principios ambientales.

Los elementos que se ajustan a la necesidad de implementar un buen sistema de gestión ambiental son: La aplicación de las auditorías ambientales, el proceso de evaluación del desempeño ambiental y el análisis del ciclo de vida, aspectos que inciden en la calidad de eficiencia y responsabilidad ambiental que se desea implementar.

Beneficios de adoptar un Sistema de Gestión Ambiental

El aplicar la norma ISO 14001 refiere los beneficios que como organizaciones pueden recibir en base a los criterios y principios que la norma establece. De acuerdo al sector donde se utilice es mayor el impacto de beneficio, por ejemplo, en el sector industrial hace que crezca el alcance a nivel de proveedores en un mercado global y competitivo.

Según Hinostroza, (2017) refiere que:

Las organizaciones están orientadas en aplicar normas que contribuyan al mejoramiento del servicio que ofrecen basado en planteamientos que tengan que ver mucho con la responsabilidad social al que están inmersos, esto provoca que las empresas también desarrollen una ventaja competitiva frente a otras interacciones comerciales. Pág. 21

Uno de los beneficios más emblemáticos es la referencia de la marca, es decir la reputación, otros de los beneficios es que fortalece la comunicación y la motivación de los empleados dado a que permite el trabajo en equipo para un fin común, a más de establecer la mejora continua en cada proceso hasta llegar a la evaluación ambiental. (Hinoztroza, 2018)

Marco Conceptual

Agua potable. Es el agua cuyas características físicas, químicas microbiológicas han sido tratadas a fin de garantizar su aptitud para consumo humano.

Agua cruda. Es el agua que se encuentra en la naturaleza y que no ha recibido ningún tratamiento para modificar sus características: físicas, químicas o microbiológicas.

Límite máximo permitido. Representa un requisito de calidad del agua potable que fija dentro del ámbito del conocimiento científico y tecnológico del momento un límite sobre el cual el agua deja de ser apta para consumo humano. Para la verificación del cumplimiento, los resultados se deben analizar con el mismo número de cifras significativas establecidas en

los requisitos de esta norma y aplicando las reglas para redondear números, (ver NTE INEN 052).

Ufc/ml. Concentración de microorganismos por mililitro, expresada en unidades formadoras de colonias.

NMP. Forma de expresión de parámetros microbiológicos, número más probable, cuando se aplica la técnica de los tubos múltiples.

Mg/l. (miligramos por litro), unidades de concentración de parámetros físico químicos.

Microorganismo patógeno. Son los causantes potenciales de enfermedades para el ser humano.

Plaguicidas. Sustancia química o biológica que se utiliza, sola, combinada o mezclada para prevenir, combatir o destruir, repeler o mitigar: insectos, hongos, bacterias, nemátodos, ácaros, moluscos, roedores, malas hierbas o cualquier forma de vida que cause perjuicios directos o indirectos a los cultivos agrícolas, productos vegetales y plantas en general.

Desinfección. Proceso de tratamiento que elimina o reduce el riesgo de enfermedad que pueden presentar los agentes microbianos patógenos, constituye una medida preventiva esencial para la salud pública.

Subproductos de desinfección. Productos que se generan al aplicar el desinfectante al agua, especialmente en presencia de sustancias húmicas.

Cloro residual. Cloro remanente en el agua luego de al menos 30 minutos de contacto.

Sistema de abastecimiento de agua potable. El sistema incluye las obras y trabajos auxiliares construidos para la captación, conducción, tratamiento, almacenamiento y sistema de distribución.

Sistema de distribución. Comprende las obras y trabajos auxiliares construidos desde la salida de la planta de tratamiento hasta la acometida domiciliaria.

Marco Legal.

En el país existen diferentes normativas que rigen para el cuidado y tratamiento del agua en los diferentes sistemas de abastecimiento garantizando que sea de buena calidad y que su distribución garantice un buen producto final sin alteraciones que sean las propias del líquido vital.

Constitución Política del Ecuador, 2008

Capítulo segundo

Derechos del buen vivir

Sección primera

Agua y alimentación

Art. 12.- El derecho humano al agua es fundamental e irrenunciable. El agua constituye patrimonio nacional estratégico de uso público, inalienable, imprescriptible, inembargable y esencial para la vida.

Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua

Artículo 4.- Principios de la Ley.

Esta Ley se fundamenta en los siguientes principios:

- a) La integración de todas las aguas, sean estas, superficiales, subterráneas o atmosféricas, en el ciclo hidrológico con los ecosistemas;
- b) El agua, como recurso natural debe ser conservada y protegida mediante una gestión sostenible y sustentable, que garantice su permanencia y calidad;
- c) El agua, como bien de dominio público, es inalienable, imprescriptible e inembargable;
- d) El agua es patrimonio nacional y estratégico al servicio de las necesidades de las y los ciudadanos y elemento esencial para la soberanía alimentaria; en consecuencia, está prohibido cualquier tipo de propiedad privada sobre el agua;
- e) El acceso al agua es un derecho humano;
- f) El Estado garantiza el acceso equitativo al agua;
- g) El Estado garantiza la gestión integral, integrada y participativa del agua; y,
- h) La gestión del agua es pública o comunitaria.

Esta ley garantiza el derecho humano al agua así como regula y controla la autorización, gestión, preservación, conservación, restauración, de los recursos hídricos, uso y

aprovechamiento del agua, la gestión integral y su recuperación, en sus distintas fases, formas y estados físicos, a fin de garantizar el buen vivir y los derechos de la naturaleza establecidos en la Constitución.

Adicionalmente existe las Normas de Diseño denominadas Código de práctica para el Diseño de Sistemas de Abastecimiento de Agua Potable, Disposición de Excretas y Residuos Líquidos en el Área Rural, aplicables a todas las localidades del área rural, sin especificar un límite de población, con el propósito de beneficiar a estas comunidades al diseñar sistemas bajo criterios y tecnologías simples, apropiados a las condiciones socioeconómicas de la población rural, lo que conllevará menor costo, y por tanto, más factibles de ser implantados y auto sostenidos.

Las Normas de diseño establecen las etapas y lineamientos para la elaboración de estudios y diseños de sistemas de abastecimiento de agua potable, disposición de excretas y residuos líquidos a nivel rural, que son de cumplimiento obligatorio por parte de las instituciones competentes que ejecutan proyectos de agua potable a nivel nacional.

LEY DE GESTION AMBIENTAL,

CODIFICACION Codificación 19

Registro Oficial Suplemento 418 de 10-sep-2004

CAPITULO II DE LA EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL Y DEL CONTROL AMBIENTAL

Art. 19.- Las obras públicas, privadas o mixtas, y los proyectos de inversión públicos o privados que puedan causar impactos ambientales, serán calificados previamente a su

ejecución, por los organismos descentralizados de control, conforme el Sistema Único de Manejo Ambiental, cuyo principio rector será el precautelatorio.

Art. 20.- Para el inicio de toda actividad que suponga riesgo ambiental se deberá contar con la licencia respectiva, otorgada por el Ministerio del ramo.

Art. 21.- Los sistemas de manejo ambiental incluirán estudios de línea base; evaluación del impacto ambiental; evaluación de riesgos; planes de manejo; planes de manejo de riesgo; sistemas de monitoreo; planes de contingencia y mitigación; auditorías ambientales y planes de abandono. Una vez cumplidos estos requisitos y de conformidad con la calificación de los mismos, el Ministerio del ramo podrá otorgar o negar la licencia correspondiente.

Art. 22.- Los sistemas de manejo ambiental en los contratos que requieran estudios de impacto ambiental y en las actividades para las que se hubiere otorgado licencia ambiental, podrán ser evaluados en cualquier momento, a solicitud del Ministerio del ramo o de las personas afectadas. La evaluación del cumplimiento de los planes de manejo ambiental aprobados se realizará mediante la auditoría ambiental, practicada por consultores previamente calificados por el Ministerio del ramo, a fin de establecer los correctivos que deban hacerse.

Art. 23.- La evaluación del impacto ambiental comprenderá: a) La estimación de los efectos causados a la población humana, la biodiversidad, el suelo, el aire, el agua, el paisaje y la estructura y función de los ecosistemas presentes en el área previsiblemente afectada; b) Las condiciones de tranquilidad públicas, tales como: ruido, vibraciones, olores, emisiones luminosas, cambios térmicos y cualquier otro perjuicio ambiental derivado de su ejecución;

y, c) La incidencia que el proyecto, obra o actividad tendrá en los elementos que componen el patrimonio histórico, escénico y cultural.

Art. 24.- En obras de inversión públicas o privadas, las obligaciones que se desprendan del sistema de manejo ambiental, constituirán elementos del correspondiente contrato. La evaluación del impacto ambiental, conforme al reglamento especial será formulada y aprobada, previamente a la expedición de la autorización administrativa emitida por el Ministerio del ramo.

Art. 25.- La Contraloría General del Estado podrá, en cualquier momento, auditar los procedimientos de realización y aprobación de los estudios y evaluaciones de impacto ambiental, determinando la validez y eficacia de éstos, de acuerdo con la Ley y su Reglamento Especial. También lo hará respecto de la eficiencia, efectividad y economía de los planes de prevención, control y mitigación de impactos negativos de los proyectos, obras o actividades. Igualmente podrá contratar a personas naturales o jurídicas privadas para realizar los procesos de auditoría de estudios de impacto ambiental.

Art. 26.- En las contrataciones que, conforme a esta Ley deban contar con estudios de impacto ambiental, los documentos precontractuales contendrán las especificaciones, parámetros, variables y características de esos estudios y establecerán la obligación de los contratistas de prevenir o mitigar los impactos ambientales. Cuando se trate de concesiones, el contrato incluirá la correspondiente evaluación ambiental que establezca las condiciones ambientales existentes, los mecanismos para, de ser el caso, remediarlas y las normas ambientales particulares a las que se sujetarán las actividades concesionadas.

Art. 27.- La Contraloría General del Estado vigilará el cumplimiento de los sistemas de control aplicados a través de los reglamentos, métodos e instructivos impartidos por las

distintas instituciones del Estado, para hacer efectiva la auditoría ambiental. De existir indicios de responsabilidad se procederá de acuerdo a la ley.

LIBRO II DE LA GESTION AMBIENTAL

Título I

DEL CONSEJO NACIONAL DE DESARROLLO SUSTENTABLE

Art. 1.- Integración.- El Consejo Nacional de Desarrollo Sustentable estará integrado por:

1. El Presidente de la República o su delegado permanente, quien lo presidirá; 2. El Ministro del Ambiente o un Subsecretario del Ministerio del Ambiente; 3. El Ministro de Economía y Finanzas o su delegado; 4. El Ministro de Estado o su delegado, que a criterio del Presidente del Consejo y con relación a la temática de la agenda, deberá concurrir; 5. El Director General de la Oficina de Planificación de la Presidencia de la República, ODEPLAN o su delegado; 6. Un representante de las Cámaras de la Producción de la Sierra y uno de la Costa; y, 7. Un representante de la sociedad civil.

Art. 2.- Objetivos.- El Consejo Nacional de Desarrollo Sustentable constituye un órgano asesor del Presidente de la República que tiene como objetivo principal: 1. Presentar propuestas armónicas de políticas generales del desarrollo sustentable, que tiendan a la conservación del patrimonio natural y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales; 2. Presentar propuestas de estrategias, planes, programas y proyectos para la gestión ambiental nacional al Ministerio del Ambiente en cuanto al Plan Ambiental Ecuatoriano; 3. Pronunciarse sobre las consultas que le fueren planteadas por el Presidente de la República; 4. Expedir el Estatuto Orgánico Funcional del Consejo Nacional de Desarrollo Sustentable y sus reformas cuando fueren necesarias; 5. Brindar asesoramiento

preventivo en materia ambiental; y, 6. Otros que por disposiciones legales o reglamentarias deba realizar.

Art. 3.- Estructura.- La Presidencia del Consejo la ejercerá el Presidente de la República o su delegado permanente. La Secretaría Técnica y Administrativa del Consejo Nacional de Desarrollo Sustentable la ejercerá el Ministro del Ambiente.

Art. 4.- De la Secretaría Técnica Administrativa.- El Consejo Nacional de Desarrollo Sustentable tendrá una Secretaría Técnica Administrativa, que será el órgano ejecutor de las resoluciones del Consejo y de apoyo técnico, mediante la producción de estudios, análisis e información sobre el desarrollo sustentable. Su estructura, funciones, atribuciones constarán en el estatuto que será aprobado por el Consejo.

Art. 5.- De las sesiones.- El Consejo Nacional de Desarrollo Sustentable se reunirá ordinariamente una vez al mes previa convocatoria del Presidente y Secretario del Consejo. Se reunirá extraordinariamente cuando lo amerite la agenda a criterio del Presidente del Consejo. El Presidente del Consejo podrá invitar a las sesiones del mismo a los técnicos, funcionarios o asesores que considere necesarios, quienes participarán en las sesiones a las que fueren invitados con voz pero sin voto. El Consejo Nacional de Desarrollo Sustentable sesionará ordinariamente en la ciudad de Quito. Su sede será el Ministerio del Ambiente.

Art. 6.- Cooperación interinstitucional, Para el cumplimiento de sus objetivos las autoridades e instituciones públicas que tuvieren competencia ambiental estarán obligados a proporcionarle la colaboración y asistencia que solicite. El Consejo dictará las regulaciones necesarias para el ejercicio de las facultades y su organización interna a través del estatuto correspondiente.

Art. 7.- Dentro de las políticas que el Consejo Nacional de Desarrollo Sustentable debe implementar de manera prioritaria e inmediata, por ser de necesidad nacional, se encuentran

los programas, denominados de Ecoturismo Biocomercio y Mercado de Carbono; los mismos que se encuentran dentro del Pacto Verde Social que el Ministerio del Ambiente está desarrollando. Título II Del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental **Art.**

8.- El Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental está conformado por las instituciones del Estado con competencia ambiental, dirigido por la Comisión Nacional de Coordinación integrada de acuerdo a lo establecido en el Art. 11 de la Ley de Gestión Ambiental.

Art. 9.- Objetivos de la Comisión Nacional de Coordinación.- Los objetivos de la Comisión sin perjuicio de las que pueden serle conferidas por leyes u otros reglamentos, serán los siguientes: 1.- Apoyar la ejecución del Plan Nacional de Descentralización y los Convenios de Descentralización de Competencias Ambientales celebrados entre el Ministerio del Ambiente y las demás instituciones del Estado que los suscriban; 2.- Coordinar con los Consejos Asesores las acciones a seguir para que se cumpla el proceso de la descentralización; y, 3.- Identificar áreas específicas para recomendar su descentralización.

Art. 10.- De los Consejos Asesores.- En cada Provincia se conformarán los Consejos Asesores a la Comisión Nacional de Coordinación, con la participación de los representantes provinciales de las instituciones con competencia ambiental miembros de la Comisión Nacional.

Art. 11.- De las Sesiones.- La Comisión Nacional de Coordinación se reunirá bimensualmente previa convocatoria de la Ministra del Ambiente.

CAPÍTULO 3

Metodología/Análisis de resultados y discusión

3.1 Enfoque de la Investigación

En relación al desarrollo del estudio de la gestión ambiental en un sistema de abastecimiento de agua potable se precisa establecer el enfoque de investigación cualitativa y cuantitativa, dado a que se identificará la calidad del agua que se requiere para el abastecimiento en la población de la Comuna Saya, así como la actitud de las personas frente al beneficio que se desarrollará en base a la gestión de eficiencia y eficacia, a más de que es respaldado por la norma ISO 14001 como vanguardia de la responsabilidad social.

Se considera, además, que de acuerdo al proceso de implementación del análisis de la propuesta el enfoque también se considera mixto, dado a que los resultados serán relacionados frente al beneficio y las características que debe tener el agua para abastecer a las personas pero que sea un líquido vital para el consumo.

3.2 Alcance de la Investigación

Se considera que en relación a los lineamientos la investigación es correlacional, dado a que las variables se relacionan, ya que, al realizar una aceptable gestión ambiental, aquello va asegurar que el sistema de abastecimiento de agua potable sea eficiente, determinando una relación directa entre los aspectos de beneficios que se obtendría. (Ayala, 2021)

Otro aspecto es la aplicación de la investigación descriptiva, ya que se analizará los componentes y características del agua en el sistema de abastecimiento, así como las directrices de gestión, para analizar el proceso a seguir y sus resultados.

3.3 Tipo de Investigación

Se realizará un estudio exploratorio, basado en la experimentación de las muestras para determinar la calidad de agua que se va abastecer para la Comuna Saya, así como identificar los alcances de la aplicación de los principios de la norma ISO 14001.

3.4 Métodos de la investigación

Es de carácter inductivo la aplicación del método, dado a que se analizará de manera particular la calidad del agua y los procesos que intervienen en una gestión ambiental, también se desarrollará los lineamientos en las que se basa la implementación del sistema de abastecimiento de agua potable frente a la norma ISO 14001:2015 que es quién regula que la organización cuide el medio ambiente. (Perea & Figueroa, 2020)

El aspecto deductivo propone un análisis focal, es decir una parte que demuestre las falencias que presenta el sistema de abastecimiento de agua potable, así como el proceso en cuanto a los resultados del beneficio en la población.

3.5 Revisión documental

Para la recolección de información en cuanto a una gestión Ambiental enfocada en la calidad del agua en la red como tal, se revisaron tanto la Normativa ISO 14001:2015 como la Norma INEN 1108:2022 sexta revisión, adicional a ello se revisaron documentos provistos por las entidades públicas como el Municipio de Santa Elena y la Empresa proveedora del agua en esa región como es AGUAPEN; por último, los registros en cuanto al proceso de abastecimiento como se ha estado llevando a cabo en la provisión del agua en la Comuna Sayá.

3.6 Observación directa

La técnica de recolección de información también se aplica la observación directa, donde se visitó el lugar para determinar de manera directa las falencias en cuanto al abastecimiento de agua potable en la Comuna Sayá, además de conversar con algunos pobladores sobre la calidad del agua y los procesos que deben realizar para tener agua potable.

3.7 Técnicas de Investigación

3.7.1 Entrevista

La entrevista como herramienta, permite conocer desde un enfoque más técnico sobre las falencias en el sistema de abastecimiento de agua potable, se aplicó al Gerente General de la Empresa AGUAPEN de la Provincia de Santa Elena y a cuatro Ingenieros Civiles involucrados en el proceso y control de los Sistemas de abastecimientos de agua potable. Las

preguntas aplicadas fueron abiertas y permitieron al investigador indagar de manera más amplia sobre los criterios en cuanto a la gestión de calidad, la aplicación de la norma ISO 14001 y sobre el sistema de abastecimiento de agua potable en la Comuna Saya. (Ver Anexo 1). (Moirá, 2012)

3.7.2 Encuestas

Las encuestas fueron aplicadas a las familias de la Comuna Saya, mediante preguntas cerradas, teniendo como finalidad el identificar los criterios de las personas que son los consumidores y beneficiarios directos del sistema de abastecimiento de agua potable en la zona. (Ver anexo 2) (Moirá, 2012)

3.8 Población

La población está comprendida en la población de la Comuna Saya, pero estratificada en las familias, que en este caso son 300 personas, así como el Gerente de la Empresa AGUAPEN y cuatro ingenieros civiles que son responsables del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable.

3.9 Muestra

La muestra que se refiere al procedimiento de escoger un grupo pequeño de la población es decir del total de las familias de la Comuna Saya, Provincia de Santa Elena, dicha muestra fue extraída a través de una fórmula estadística, lo cual dio un total de 169 familias a encuestar.

$$n = \frac{Nz^2pq}{e^2(N-1) + z^2pq}$$

$$n = \frac{300(1,96)^2(0,5)(0,5)}{(0,05)^2(300-1) + (1,96)^2(0,5)(0,5)}$$

$$n = \mathbf{169}$$

Donde:

n: muestra (personas)

N: Población

p: probabilidad a favor

q: probabilidad en contra

Z: nivel de confianza

e: error

3.10 Diagrama de la metodología aplicada

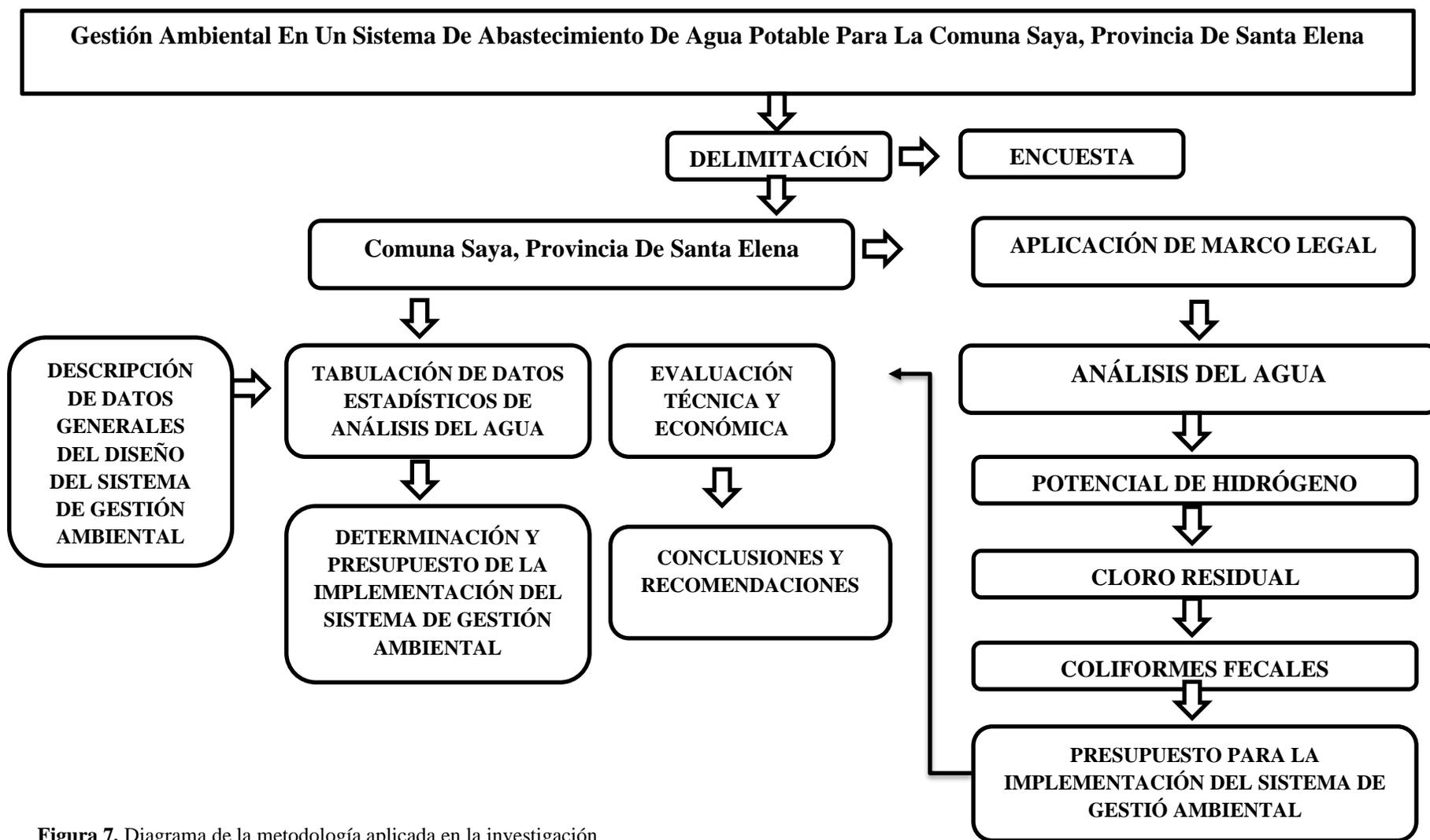


Figura 7. Diagrama de la metodología aplicada en la investigación
Elaborado por: Panchana, 2022

3.11 Operacionalización de las Variables

Tabla 1. Operacionalización de las Variables

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES
VARIABLE INDEPENDIENTE	Esquema de los Sistemas de Abastecimiento de Agua Potable	<ul style="list-style-type: none"> • Captación, conducción y fuentes de abastecimiento.
Sistema de Abastecimiento de Agua Potable	Parámetros de la muestra	<ul style="list-style-type: none"> • Plantas, equipos y red de distribución.
	Operación y mantenimiento de los Sistemas de Abastecimiento de Agua Potable.	<ul style="list-style-type: none"> • Reacciones • Causas de variación
	Impacto de la aplicación de los Sistemas de Abastecimiento de Agua Potable	<ul style="list-style-type: none"> • Mantenimiento • Parámetros de ruido • Calidad • Características químicas
		<ul style="list-style-type: none"> • Procedimiento técnico • Procedimiento administrativos
VARIABLE DEPENDIENTE	Generalidades de la Gestión Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • Definición
	Gestión ambiental y las normas ISO 14000	<ul style="list-style-type: none"> • Componentes • Sistema de Gestión Ambiental-ISO 14000 • Estructura y requisitos

Gestión ambiental	Importancia y beneficios del SGA de la ISO 14000	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicación de las normas ISO 14000
		<ul style="list-style-type: none"> • Importancia
		<ul style="list-style-type: none"> • Beneficios

Elaborado por: Panchana, 2022

3.12 Análisis, interpretación y discusión de resultados

3.12.1 Revisión de aspectos e impactos ambientales

La Comuna Sayá es una población ubicada a 35 kilómetros de la capital Santa Elena, en la zona sur de esta provincia posee 8640.00 hectáreas. Para llegar a Sayá se debe ingresar por la entrada a Baños de San Vicente, posee aproximadamente 300 habitantes.



Figura 8. Comuna Sayá, Provincia de Santa Elena
Fuente: Google maps, 2022

En cuanto a los problemas existentes, en el entorno de la comuna, están el que no existe la recolección de desechos sólidos, ya que son quemados por los pobladores en terrenos baldíos, otros de los problemas es que no existe una red de alcantarillado.

En tema del abastecimiento del agua potable, según la información proporcionada por los habitantes de la Comuna Sayá, se conoce que el agua potable para cada una de las casas es recibida por un tanque elevado existente. Otros de los aspectos que se presentan como una debilidad es que solo una persona es la encargada de operar, controlar y el mantenimiento respectivo de la red del agua potable. Las horas de provisión se dan en base al abastecimiento que tienen las casas de la Comuna Sayá, por lo que solo una vez al día es encendido el sistema de bombeo de agua potable.

3.13 Análisis de la Calidad de Agua basado en la Norma 1108:2022 sexta revisión

Se realizó un análisis de la calidad de agua mediante la toma de muestras, teniendo en cuenta solo tres parámetros de control que son:

- Potencial de Hidrógeno, in situ
- Cloro residual in situ
- Coliformes fecales

INFORME DE ENSAYO N° 84855-1

Tabla 2. Informe de ensayo N. 84855-1

Punto e Identificación de la Muestra		Familia Merejildo Borbor			
Matriz de la muestra		Agua de consumo			
DATOS DE MUESTREO					
Parámetros	Resultados	Unidades	U K=2	Método	Analizado por:
Potencial de Hidrógeno, in situ	7.30	Unidades de Ph	0.29	PEE-GQM-FQ-41	2021/08/26 LT
Cloro residual, in situ (3)	0.15	Mg/l	---	PEE-GQM-FQ-41	2021/08/26 LT
Coliformes fecales (3)	<1.0	NMP/100 ML	---	PEE-GQM-MB-69	2021/08/26 LT

SIMBOLOGÍA: --- = No aplica

Elaborado por: Panchana, 2022

INFORME DE ENSAYO N° 84855-2

Tabla 3. Informe de ensayo N. 84855-2

Punto e Identificación de la Muestra		Familia Borbor Suárez			
Matriz de la muestra		Agua de consumo			
DATOS DE MUESTREO					
Parámetros	Resultados	Unidades	U K=2	Método	Analizado por:
Potencial de Hidrógeno, in situ	7.38	Unidades de Ph	0.29	PEE-GQM-FQ-41	2021/08/26 LT
Cloro residual, in situ (3)	0.06	Mg/l	---	PEE-GQM-FQ-41	2021/08/26 LT
Coliformes fecales (3)	<1.0	NMP/100 ML	---	PEE-GQM-MB-69	2021/08/26 LT

SIMBOLOGÍA: --- = No aplica

Elaborado por: Panchana, 2022

INFORME DE ENSAYO N° 84855-3

Tabla 4. Informe de ensayo N. 84855-3

Punto e Identificación de la Muestra Familia Perero Salinas

Matriz de la muestra Agua de consumo

DATOS DE MUESTREO

Parámetros	Resultados	Unidades	U K=2	Método	Analizado por:
Potencial de Hidrógeno, in situ	7.62	Unidades de Ph	0.30	PEE-GQM-FQ-41	2021/08/26 LT
Cloro residual, in situ (3)	0.08	Mg/l	---	PEE-GQM-FQ-41	2021/08/26 LT
Coliformes fecales (3)	<1.0	NMP/100 ML	---	PEE-GQM-MB-69	2021/08/26 LT

SIMBOLOGÍA: --- = No aplica

Elaborado por: Panchana, 2022

INFORME DE ENSAYO N° 84855-4

Tabla 5. Informe de ensayo N. 84855-4

Punto e Identificación de la Muestra Familia González Merejildo

Matriz de la muestra Agua de consumo

DATOS DE MUESTREO

Parámetros	Resultados	Unidades	U K=2	Método	Analizado por:
Potencial de Hidrógeno, in situ	7.38	Unidades de Ph	0.29	PEE-GQM-FQ-41	2021/08/26 LT
Cloro residual, in situ (3)	0.08	Mg/l	---	PEE-GQM-FQ-41	2021/08/26 LT
Coliformes fecales (3)	<1.0	NMP/100 ML	---	PEE-GQM-MB-69	2021/08/26 LT

SIMBOLOGÍA: --- = No aplica

Elaborado por: Panchana, 2022

INFORME DE ENSAYO N° 84855-5

Tabla 6. Informe de ensayo N. 84855-5

Punto e Identificación de la Muestra Familia Borbor Gabino

Matriz de la muestra Agua de consumo

DATOS DE MUESTREO

Parámetros	Resultados	Unidades	U K=2	Método	Analizado por:
Potencial de Hidrógeno, in situ	7.65	Unidades de Ph	0.30	PEE-GQM-FQ-41	2021/08/26 LT
Cloro residual, in situ (3)	0.10	Mg/l	---	PEE-GQM-FQ-41	2021/08/26 LT
Coliformes fecales (3)	<1.0	NMP/100 ML	---	PEE-GQM-MB-69	2021/08/26 LT

SIMBOLOGÍA: --- = No aplica

Elaborado por: Panchana, 2022

INFORME DE ENSAYO N° 84855-6

Tabla 7. Informe de ensayo N. 84855-6

Punto e Identificación de la Muestra Familia Córdova González

Matriz de la muestra Agua de consumo

DATOS DE MUESTREO

Parámetros	Resultados	Unidades	U K=2	Método	Analizado por:
Potencial de Hidrógeno, in situ	7.41	Unidades de Ph	0.29	PEE-GQM-FQ-41	2021/08/26 LT
Cloro residual, in situ (3)	0.04	Mg/l	---	PEE-GQM-FQ-41	2021/08/26 LT
Coliformes fecales (3)	<1.0	NMP/100 ML	---	PEE-GQM-MB-69	2021/08/26 LT

SIMBOLOGÍA: --- = No aplica

Elaborado por: Panchana, 2022

INFORME DE ENSAYO N° 84855-7

Tabla 8. Informe de ensayo N. 84855-7

Punto e Identificación de la Muestra Familia Córdova González

Matriz de la muestra Agua de consumo

DATOS DE MUESTREO

Parámetros	Resultados	Unidades	U K=2	Método	Analizado por:
Potencial de Hidrógeno, in situ	7.32	Unidades de Ph	0.29	PEE-GQM-FQ-41	2021/08/26 LT
Cloro residual, in situ (3)	0.07	Mg/l	---	PEE-GQM-FQ-41	2021/08/26 LT
Coliformes fecales (3)	<1.0	NMP/100 ML	---	PEE-GQM-MB-69	2021/08/26 LT

SIMBOLOGÍA: --- = No aplica

Elaborado por: Panchana, 2022

INFORME DE ENSAYO N° 84855-8

Tabla 9. Informe de ensayo N. 84855-8

Punto e Identificación de la Muestra Familia Suárez Panchana

Matriz de la muestra Agua de consumo

DATOS DE MUESTREO

Parámetros	Resultados	Unidades	U K=2	Método	Analizado por:
Potencial de Hidrógeno, in situ	7.34	Unidades de Ph	0.29	PEE-GQM-FQ-41	2021/08/26 LT
Cloro residual, in situ (3)	0.07	Mg/l	---	PEE-GQM-FQ-41	2021/08/26 LT
Coliformes fecales (3)	<1.0	NMP/100 ML	---	PEE-GQM-MB-69	2021/08/26 LT

SIMBOLOGÍA: --- = No aplica

Elaborado por: Panchana, 2022

INFORME DE ENSAYO N° 84855-9

Tabla 10. Informe de ensayo N. 84855-9

Punto e Identificación de la Muestra Familia Perero Reyes

Matriz de la muestra Agua de consumo

DATOS DE MUESTREO

Parámetros	Resultados	Unidades	U K=2	Método	Analizado por:
Potencial de Hidrógeno, in situ	7.54	Unidades de Ph	0.30	PEE-GQM-FQ-41	2021/08/26 LT
Cloro residual, in situ (3)	0.11	Mg/l	---	PEE-GQM-FQ-41	2021/08/26 LT
Coliformes fecales (3)	<1.0	NMP/100 ML	---	PEE-GQM-MB-69	2021/08/26 LT

SIMBOLOGÍA: --- = No aplica

Elaborado por: Panchana, 2022

INFORME DE ENSAYO N° 84855-10

Tabla 11. Informe de ensayo N. 84855-10

Punto e Identificación de la Muestra Familia González Rivera

Matriz de la muestra Agua de consumo

DATOS DE MUESTREO

Parámetros	Resultados	Unidades	U K=2	Método	Analizado por:
Potencial de Hidrógeno, in situ	7.41	Unidades de Ph	0.29	PEE-GQM-FQ-41	2021/08/26 LT
Cloro residual, in situ (3)	0.09	Mg/l	---	PEE-GQM-FQ-41	2021/08/26 LT
Coliformes fecales (3)	<1.0	NMP/100 ML	---	PEE-GQM-MB-69	2021/08/26 LT

SIMBOLOGÍA: --- = No aplica

Elaborado por: Panchana, 2022

INFORME DE ENSAYO N° 84855-11

Tabla 12. Informe de ensayo N. 84855-11

Punto e Identificación de la Muestra Familia Borbor Neira

Matriz de la muestra Agua de consumo

DATOS DE MUESTREO

Parámetros	Resultados	Unidades	U K=2	Método	Analizado por:
Potencial de Hidrógeno, in situ	7.44	Unidades de Ph	0.29	PEE-GQM-FQ-41	2021/08/26 LT
Cloro residual, in situ (3)	0.07	Mg/l	---	PEE-GQM-FQ-41	2021/08/26 LT
Coliformes fecales (3)	<1.0	NMP/100 ML	---	PEE-GQM-MB-69	2021/08/26 LT

SIMBOLOGÍA: --- = No aplica

Elaborado por: Panchana, 2022

INFORME DE ENSAYO N° 84855-12

Tabla 13. Informe de ensayo N. 84855-12

Punto e Identificación de la Muestra Familia Salinas Yagual

Matriz de la muestra Agua de consumo

DATOS DE MUESTREO

Parámetros	Resultados	Unidades	U K=2	Método	Analizado por:
Potencial de Hidrógeno, in situ	7.41	Unidades de Ph	0.29	PEE-GQM-FQ-41	2021/08/26 LT
Cloro residual, in situ (3)	0.04	Mg/l	---	PEE-GQM-FQ-41	2021/08/26 LT
Coliformes fecales (3)	<1.0	NMP/100 ML	---	PEE-GQM-MB-69	2021/08/26 LT

SIMBOLOGÍA: --- = No aplica

Elaborado por: Panchana, 2022

3.13.1 Análisis del Potencial de Hidrógeno, PH in situ

Se puede identificar el análisis general, de acuerdo a la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 1108:2022 sexta revisión en relación a los requisitos para garantizar el consumo óptimo del agua; en cuanto al Potencial de Hidrógeno, (PH), considerada como la medida de alcalinidad o acidez de una disolución e indica la concentración de iones hidrógeno presentes en determinadas disoluciones, Se consideran ácidas las soluciones con pH menor que 7; las soluciones alcalinas presentan un pH superior a 7.

En este caso, todos los informes de ensayos analizados en este muestreo el pH es mayor que 7, ya que en este caso, en el análisis del agua potable, se considera apta para el consumo humano cuando los valores comprenden entre 7,2 y 7,8, lo que los resultados muestran valores comprendidos entre 7,30 y 7,65, cumpliendo de esta manera con el rango de 6,5 a 8 unidades de pH que se indica en la Norma INEN:2022 sexta revisión.

De las 12 muestras tomadas in situ, se muestran los resultados obtenidos en la Comuna Sayá, del cantón Santa Elena.

Tabla 14. Muestras In situ de Resultados de pH

MUESTRA	RESULTADOS DE pH
N° 84855-1	7.30
N° 84855-2	7.38
N° 84855-3	7.62
N° 84855-4	7.38
N° 84855-5	7.65
N° 84855-6	7.41
N° 84855-7	7.32

N° 84855-8	7.34
N° 84855-9	7.54
N° 84855-10	7.41
N° 84855-11	7.44
N° 84855-12	7.48

Elaborado por: Panchana, 2022

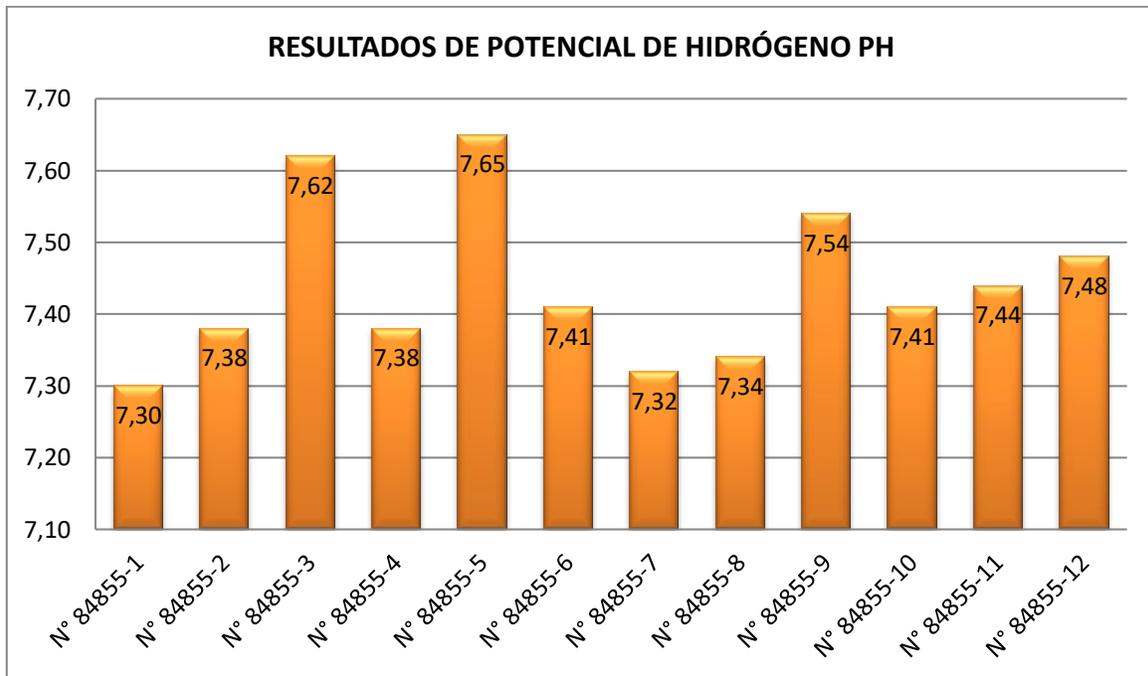


Figura 9. Resultados de Potencial de Hidrógeno PH
Elaborado por: Panchana, 2022

3.13.2 Análisis de Cloro Residual in situ

El Cloro residual es esencial en el agua de consumo humano, y que de acuerdo a la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 1108:2022 sexta revisión los límites permitidos están entre 0,3 a

1,5 en una unidad de análisis de mg/L. En este caso, de las 12 muestras tomadas in situ, se puede evidenciar que ninguna de las muestras se acerca al límite inferior de 0,30 lo que se puede deducir que existe ausencia de cloro, lo que respalda lo que los pobladores se sienten inconformes en cuanto al color amarillento que presenta el agua, lo que en parte no es apta para el consumo humano.

Tabla 15. Muestra de Resultados de Cloro libre residual.

MUESTRA	RESULTADOS DE CLORO LIBRE RESIDUAL (mg/l)
N° 84855-1	0,15
N° 84855-2	0,06
N° 84855-3	0,08
N° 84855-4	0,08
N° 84855-5	0,10
N° 84855-6	0,04
N° 84855-7	0,07
N° 84855-8	0,07
N° 84855-9	0,11
N° 84855-10	0,09
N° 84855-11	0,07
N° 84855-12	0,08

Elaborado por: Panchana, 2022

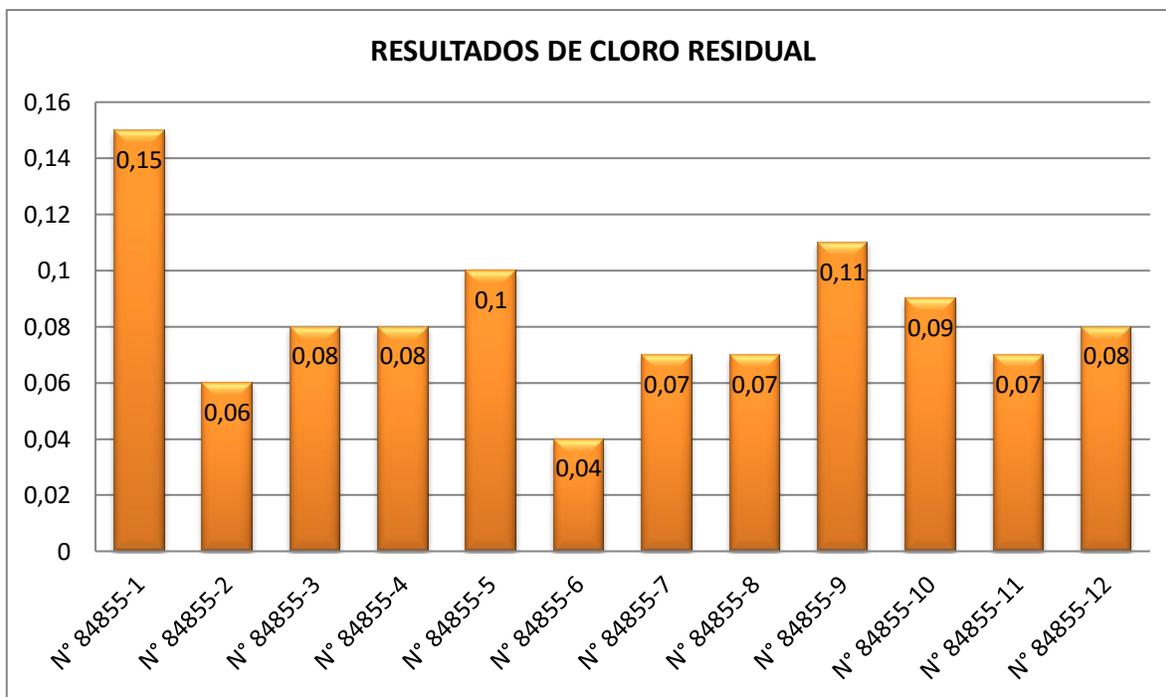


Figura 10. Resultados de Cloro Residual

Elaborado por: Panchana, 2022

3.13.3 Análisis de Coliformes fecales

La presencia de algunos tipos de bacterias coliformes en el agua señala la presencia de excremento o desechos de alcantarillas, esto suele ser muy peligroso para el consumo del agua potable. De acuerdo a la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 1108:2022 Sexta revisión se puede observar, en relación a los resultados de las muestras obtenidas, donde todos presentan resultados < 1.0 NMP/100 ml, lo que se puede determinar que no existen coliformes fecales en el agua que consumen la Comuna Sayá.

Tabla 16. Muestra de Resultados de Coliformes fecales

MUESTRA	RESULTADOS DE COLIFORMES FECALES (NMP/100 ml)
N° 84855-1	<1.0
N° 84855-2	<1.0
N° 84855-3	<1.0
N° 84855-4	<1.0
N° 84855-5	<1.0
N° 84855-6	<1.0
N° 84855-7	<1.0
N° 84855-8	<1.0
N° 84855-9	<1.0
N° 84855-10	<1.0
N° 84855-11	<1.0
N° 84855-12	<1.0

Elaborado por: Panchana, 2022

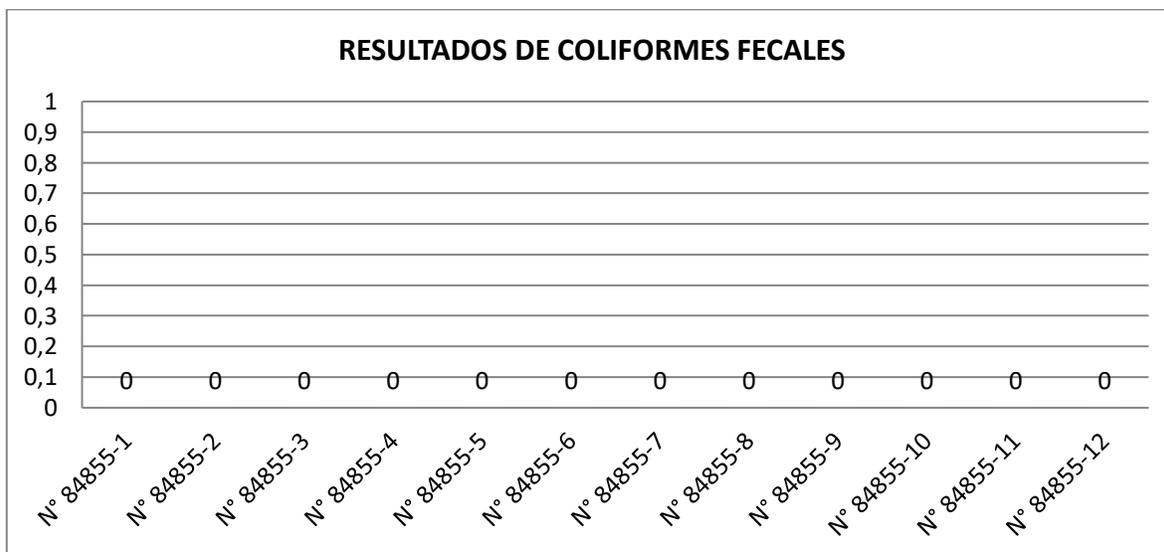


Figura 11. Resultados de Coliformes Fecales
Elaborado por: Panchana, 2022

3.14 Entrevista a expertos

En la siguiente tabla se muestra el detalle de los cargos que tienen los profesionales a los que se les realizó las entrevistas con el objeto de tener una amplitud de opiniones técnicas en cuanto a la forma de medir la calidad de agua en la Comuna Sayá.

Tabla 17. Cargos en la Empresa AGUAPEN

CARGO	EMPRESA	EXPERIENCIA
Gerente General	AGUAPEN	15 años de experiencia
Superintendente de Obra	AGUAPEN	12 años de experiencia
Técnico de Suministro	AGUAPEN	12 años de experiencia

Fuente: Empresa AGUAPEN/Elaboración propia, 2021

3.14.1 Preguntas y resultados de la entrevista

Tabla 18. Preguntas y resultados de la entrevista

PREGUNTA	RESULTADO
<p>Pregunta 1</p> <p>En relación a la Comuna Sayá, del cantón Santa Elena. ¿Existe el debido proceso en cuanto al abastecimiento de Agua Potable?</p>	<p>El 59% de los entrevistados refiere que existe el adecuado proceso, mientras el 41% opina que están en procesos de mejoramiento para garantizar un buen servicio de calidad en la provisión de agua.</p>
<p>Pregunta 2</p> <p>De qué lugar captan el agua para el consumo de la población de la Comuna Sayá?</p>	<p>En esta pregunta el 100% refieren que lo hacen desde un punto central de provisión, es decir, del tratamiento ubicado en Atahualpa que distribuye para las dos comunas San Vicente y Sayá.</p>
<p>Pregunta 3</p> <p>Existe una Junta Administradora del agua que regule el proceso de abastecimiento?</p>	<p>El 100% de los entrevistados, refirieron que si existe la Junta Administradora del agua para regular el proceso de abastecimiento para toda la población de la Comuna Sayá, en este caso es AGUAPEN S.A.</p>
<p>Pregunta 4</p> <p>Los pobladores de la Comuna La Sayá, pagan por el consumo de agua potable?</p>	<p>El 100% de los entrevistados refieren que todos los pobladores de la Comuna Sayá pagan por el consumo del agua.</p>
<p>Pregunta 5</p>	<p>El 100% de los entrevistados refiere que solo una persona es la que monitorea, opera</p>

Cuántas personas forman parte del control, operación y mantenimiento de la red existente de agua potable? y se encarga del mantenimiento de la red existente de agua potable.

Pregunta 6

A presentado problemas en el proceso de abastecimiento? Cómo cuáles?

El 65% de los entrevistados refieren que los problemas más comunes son las fugas de agua que se presentan y el 35% refiere que los problemas más comunes son el poco personal para abastecer a toda la población de la Comuna Sayá.

Pregunta 7

Existe un plano de la Red existente de AAPP de la Comuna Sayá?

El 100% refiere que si existe un plano de red existente de AAPP de la Comuna Sayá.

Pregunta 8

Cuáles son las horas de servicio durante el día en el abastecimiento del agua potable en la Comuna Sayá?

El 100% de los entrevistados determinaron que existe un promedio de cuatro horas que dura el abastecimiento por día.

Elaborado por: Panchana, 2022

3.15 Encuestas a la población de la Comuna Sayá

De acuerdo al análisis de los encuestados como son los pobladores de la Comuna Sayá, se han obtenido los siguientes resultados:

Tabla 19. Pregunta 1. Reciben agua potable en sus hogares

PREGUNTA 1: Reciben agua potable en sus hogares

OPCIONES	CANTIDAD	PORCENTAJE
SI	169	100%
NO	0	0%
TOTAL	169	100%

Elaborado por: Panchana, 2022

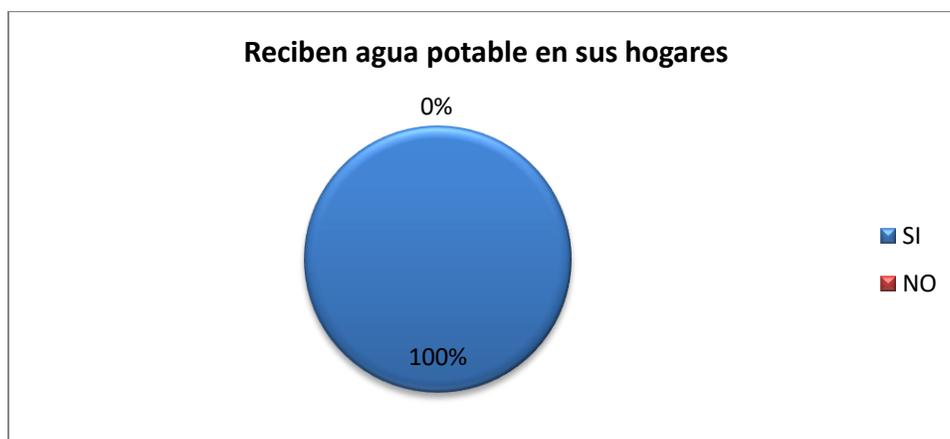


Figura 12. Reciben agua potable en sus hogares.

Elaborado por: Panchana, 2022

De acuerdo a esta pregunta, se identifica que, de la población encuestada, el 100% afirma que reciben agua potable en sus hogares, sea los medios que sean, en parte se sienten satisfechos que el líquido vital llegue a ellos, y por ende, puedan cubrir sus necesidades básicas en cuanto a la utilidad del agua.

Tabla 20. Pregunta 2. Mantienen un Sistema de Abastecimiento de agua potable

PREGUNTA 2: Mantienen un sistema de abastecimiento de agua potable

OPCIONES	CANTIDAD	PORCENTAJE
SI	169	100%
NO	0	0%
TOTAL	169	100%

Elaborado por: Panchana, 2022

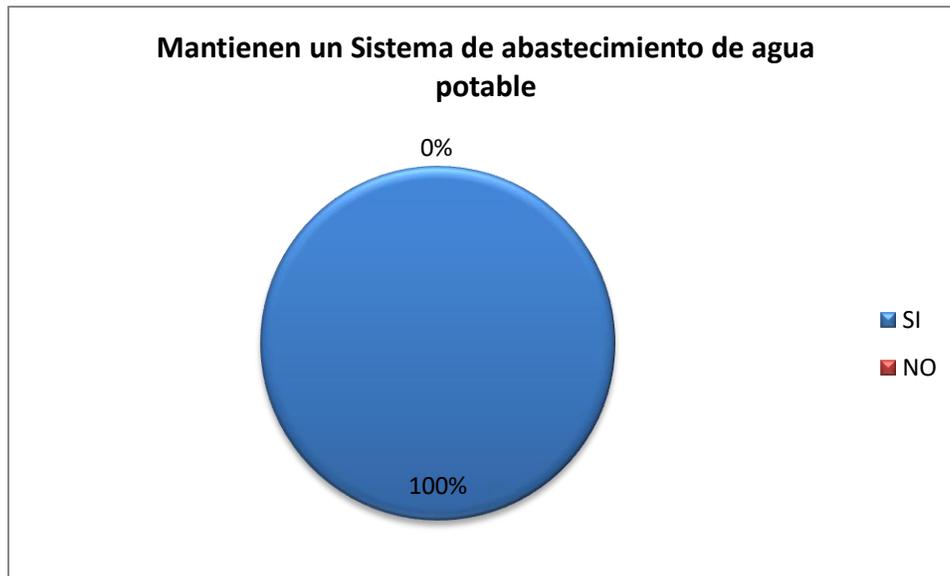


Figura 13. Mantienen un Sistema de abastecimiento de agua potable
Elaborado por: Panchana, 2022

En relación a la pregunta 2 se puede identificar que el 100% de la población encuestada opina que si existe un sistema de abastecimiento de agua potable, lo que se pudo identificar que si hay el Sistema de Abastecimiento pero existen problemas en cuanto a la forma correcta de brindar el servicio de agua potable de manera eficiente y sobre todo, que sea con los medio adecuados.

Tabla 21. Pregunta 3. Es de buena calidad el agua potable que reciben

PREGUNTA 3: Es de buena calidad el agua potable que reciben?

OPCIONES	CANTIDAD	PORCENTAJE
SI	67	40%
NO	102	60%
TOTAL	169	100%

Elaborado por: Panchana, 2022



Figura 14. Es de buena calidad el agua potable que reciben.

Elaborado por: Panchana, 2022

En cuanto a la calidad de agua que deben recibir los pobladores de la Comuna Sayá, esta pregunta refiere explícitamente si ellos reciben el agua potable como deben recibir, ya que es para el consumo humano, es por ello, que el 40% si recibe agua de buena calidad y el 60% no recibe, lo que existe en ciertos pobladores inconformidad en cuanto a ello.

Tabla 22. Pregunta 4. Les abastece de manera óptima el agua que reciben.

PREGUNTA 4: Les abastece de manera óptima el agua que reciben?

OPCIONES	CANTIDAD	PORCENTAJE
SI	129	76%
NO	40	24%
TOTAL	169	100%

Elaborado por: Panchana, 2022

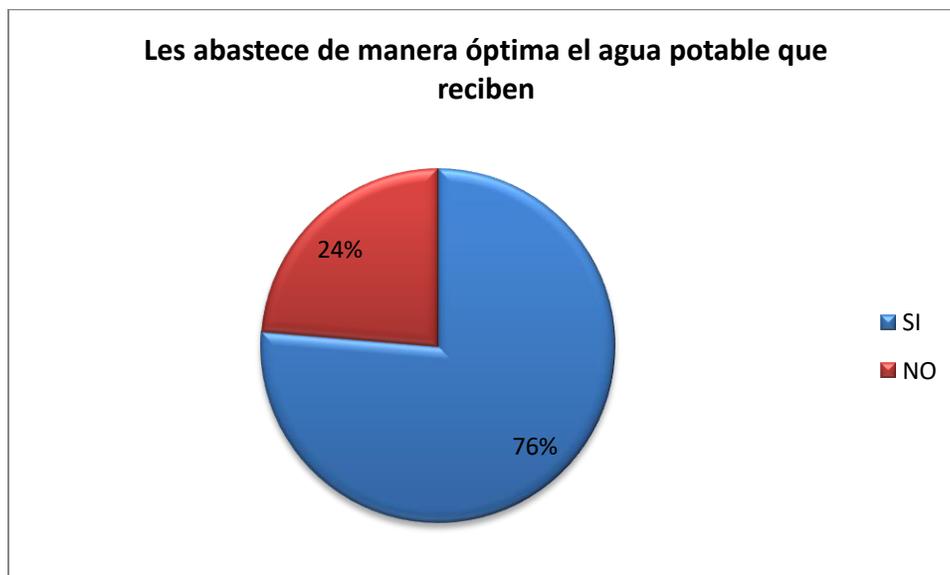


Figura 15. Les abastece de manera óptima el agua potable que reciben.

Elaborado por: Panchana, 2022

En esta cuarta pregunta, se puede identificar que en cuanto a la optimización del servicio de agua potable, apto para el consumo humano, el 76% opina que si le abastece y el 24% infiere que no recibe de manera óptima el agua.

Tabla 23. Pregunta 5. Ustedes pagan por el consumo del agua potable.

PREGUNTA 5: Ustedes pagan por el consumo del agua potable?

OPCIONES	CANTIDAD	PORCENTAJE
SI	169	100%
NO	0	%
TOTAL	169	100%

Elaborado por: Panchana, 2022

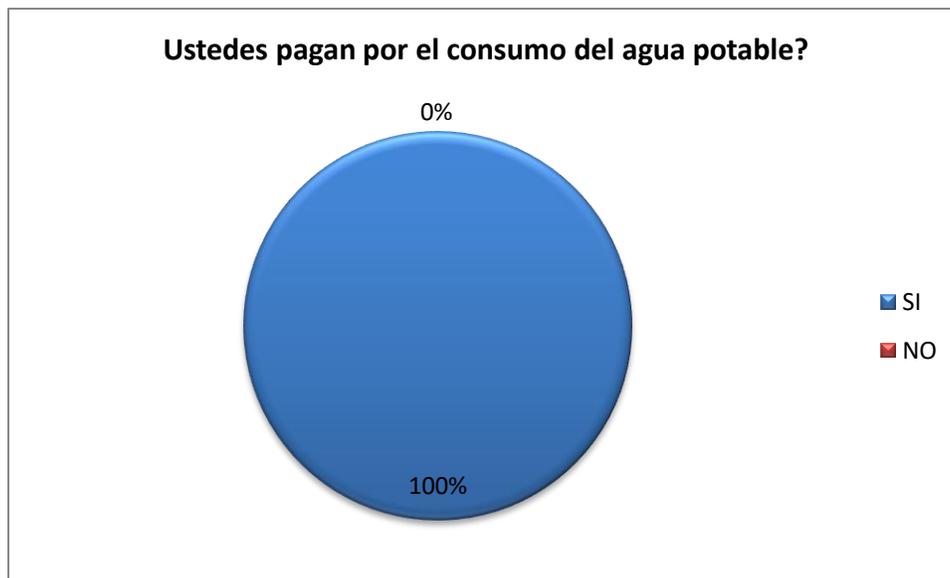


Figura 16. Ustedes pagan por el consumo del agua potable
Elaborado por: Panchana, 2022

En cuanto al pago del agua potable, se puede identificar que el 100% de la población encuestada refiere que si pagan por el líquido vital.

Tabla 24. Pregunta 6. Se sienten satisfechos de la forma en las que se proveen del agua potable.

PREGUNTA 6: Se sienten satisfechos de la forma en las que se proveen del agua potable?

OPCIONES	CANTIDAD	PORCENTAJE
SI	135	80%
NO	34	20%
TOTAL	169	100%

Elaborado por: Panchana, 2022

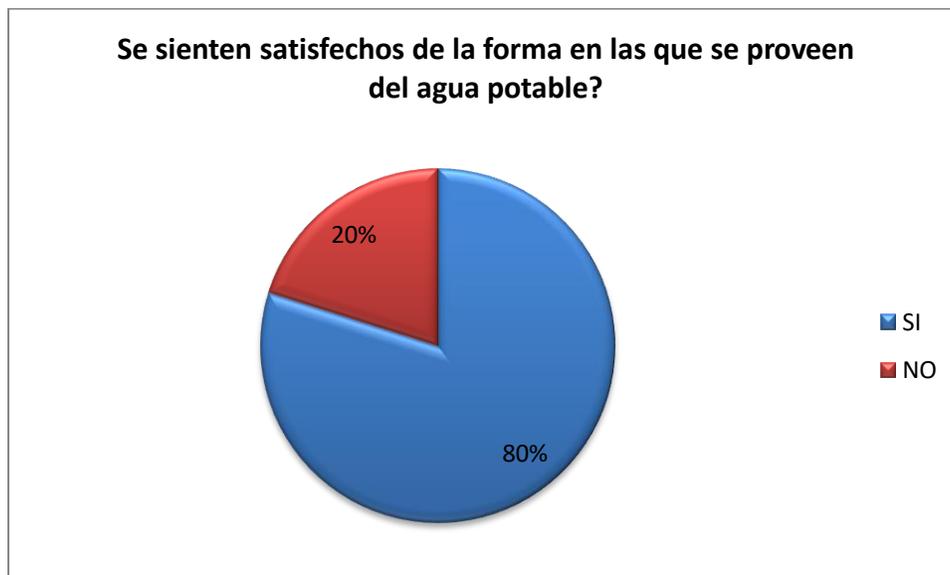


Figura 17. Se sienten satisfechos de la forma en las que se proveen del agua potable.
Elaborado por: Panchana, 2022

En la pregunta 6, se puede identificar de acuerdo a los resultados obtenidos en la encuesta realizada, el 80% si se sienten satisfechos por la forma en las que se proveen del agua potable, y el 20% opinan de manera diferente.

Tabla 25. Pregunta 7. Cree usted que una gestión ambiental en cuanto al sistema de abastecimiento de agua potable ayudaría a mejorar la calidad de servicio del agua

PREGUNTA 7: Cree usted que una gestión ambiental en cuanto al sistema de abastecimiento de agua potable ayudaría a mejorar la calidad de servicio del agua?

OPCIONES	CANTIDAD	PORCENTAJE
SI	169	100%
NO	0	0%
TOTAL	169	100%

Elaborado por: Panchana, 2022

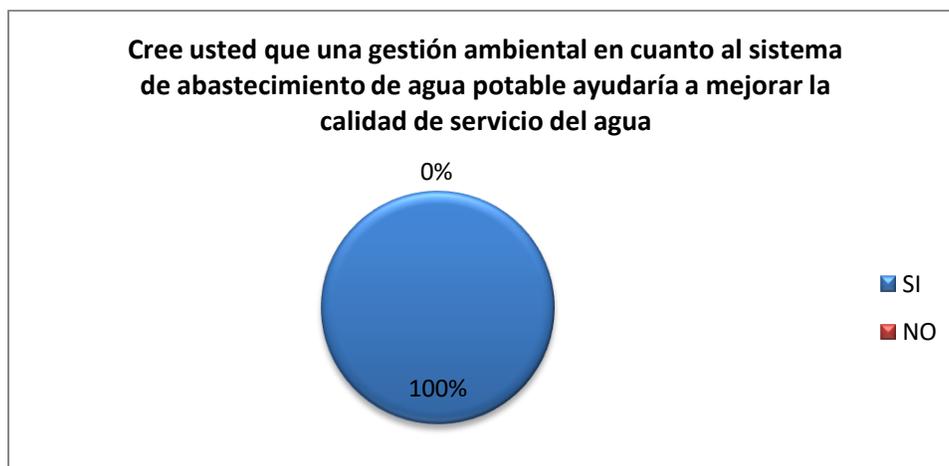


Figura 18. Cree usted que una gestión ambiental en cuanto al sistema de abastecimiento de agua potable ayudaría a mejorar la calidad de servicio del agua

Elaborado por: Panchana, 2022

En cuanto a esta pregunta, que es la relevante, dado a que una gestión ambiental en cuanto al sistema de abastecimiento de agua potable va a tener un impacto positivo en la calidad del suministro del agua potable, por ello es que el 100% de la población encuestada opina que sería bueno aplicar esta propuesta.

CAPÍTULO 4

PROPUESTA

4.1 Título de la propuesta

Diseño de un Sistema de Gestión ambiental en un sistema de abastecimiento de agua potable para la Comuna Saya, provincia de Santa Elena

4.2 Objetivo General

Fortalecer la Gestión ambiental mediante un diseño de Gestión Ambiental en un sistema de abastecimiento de agua potable para la Comuna Saya, provincia de Santa Elena.

4.3 Objetivos Específicos

- Promover un ambiente saludable en los habitantes de la Comuna Saya en el abastecimiento del agua potable para su respectivo consumo.
- Mitigar el impacto ambiental en el desarrollo de las actividades para proveer el agua potable de calidad.
- Implementar procesos orientado al desarrollo, evaluación, control y seguimiento para la mejora continua del sistema de abastecimiento de agua potable en relación a la calidad para la Comuna Saya.

4.4 Justificación

Es importante el desarrollo de la siguiente propuesta dado a los resultados que se establecieron en el capítulo tres en la aplicación de las entrevistas y encuestas donde si existe un Sistema de Abastecimiento de agua potable, pero el análisis técnico en cuanto a los tres componentes como son Potencial de hidrógeno, in situ, Cloro residual in situ y Coliformes fecales.

Es de gran utilidad establecer la propuesta del Diseño de un Sistema de Gestión ambiental en un sistema de abastecimiento de agua potable para la Comuna Saya, provincia de Santa Elena, dado a que se aplicará la Norma ISO 14001:2015 que garantiza las políticas adecuadas en cuanto a la gestión ambiental y la calidad del agua que se debe brindar a la población referida.

4.5 Descripción de la propuesta

La propuesta estará basada de acuerdo con la norma ISO 14001:2015, en la cual la base de los requisitos estipulados en la norma es:

1. Requisitos generales
2. Política Ambiental
3. Planificación
 - ✓ Aspectos ambientales
 - ✓ Requisitos legales.
 - ✓ Objetivos ambientales, metas ambientales.
4. Soporte

- ✓ Recursos, responsabilidades.
 - ✓ Competencia, toma de conciencia
 - ✓ Comunicación interna y externa
 - ✓ Información documentada
5. Operación
- ✓ Control de operacional
 - ✓ Preparación y respuesta ante emergencias.
6. Evaluación y desempeño
- ✓ Seguimiento y Evaluación.
 - ✓ Evaluaciones legales.
 - ✓ Auditorías
 - ✓ Revisión por la Alta Dirección.
7. Mejora
- ✓ Mejora Continua

4.5.1 Requisitos generales

Para la documentación pertinente y para la implementación de la propuesta del Diseño de un Sistema de Gestión ambiental en un sistema de abastecimiento de agua potable para la Comuna Saya, provincia de Santa Elena, y de acuerdo a la aplicación de referencia de la Norma ISO 14001:2015, en relación al Cloro Residual se pudo evidenciar que ninguna de las muestras se acerca al límite inferior de 0.30, lo que refleja la ausencia del cloro, aspecto negativo en cuanto a la calidad de agua potable, lo que se pretende mejorar en cuanto al proceso de cloración y de esa manera brindar el agua potable de calidad.

En la misma propuesta se define el alcance del sistema de Gestión Ambiental aplicable a cada uno de los procesos del Diseño de un Sistema de Gestión ambiental en un sistema de abastecimiento de agua potable para la Comuna Saya, provincia de Santa Elena.

4.5.2 Definición de la Política

La política que se establece para el Diseño de un Sistema de Gestión ambiental en un sistema de abastecimiento de agua potable para la Comuna Saya, provincia de Santa Elena se basa en el proceso de aplicar los lineamientos en el Sistema de Gestión ambiental, a más de fortalecer la calidad de agua potable ya que en el análisis de los componentes del agua que se distribuye actualmente a la Comuna Saya se evidenció la baja concentración de cloro libre residual.

4.5.3 Planificación

4.5.3.1 Aspecto Ambientales.

Para el correcto cumplimiento de los aspectos ambientales se propone el “**SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL EN EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA COMUNA SAYA**” codificado como **SGA-SAP-CS-001**; en el cual se definen los lineamientos del Diseño de Gestión Ambiental en la Comuna Saya.

Los parámetros de evaluación son:

Frecuencia: Es la que determina el periodo de tiempo donde se efectúa el aspecto ambiental y su valoración dada es la siguiente:

Tabla 26. Frecuencia de los parámetros de evaluación.

Esporádica:	Cuando se efectúa una vez por año, y a esta se le concede un valor entre 1 a 3.
Frecuente:	Cuando se efectúa una vez por mes, a esta se le concede un valor entre 4 a 6.
Asiduamente:	Cuando se efectúa una vez por día, a esta se le concede un valor entre 7 a 10.

Elaborado por: Panchana, 2022

El valor obtenido dependerá de la información que se pueda recopilar de cada proceso.

Permanencia: se lo clasifica en lo siguiente:

Tabla 27. Permanencia

Temporal	1 a 5
Permanente	6 a 10

Elaborado por: Panchana, 2022

Dispersión área de influencia: Este ítem depende de la dispersión del sitio o área de influencia y se clasifica:

Tabla 28. Dispersión área de influencia

Puntual	1 a 3
Local	4 a 6
Regional	7 a 10

Factibilidad de control: Esta en relación con el control que se realice del impacto y puede ser:

Tabla 29. Factibilidad de control

Bajo	cuando no se controla y su puntuación es de 7 a 10
Medio	cuando se controla a veces y su puntuación es de 4 a 6
Alto	cuando está controlado en todo momento y su puntuación es de 1 a 3.

Elaborado por: Panchana, 2022

Magnitud: Esta relacionado con la dimensión del impacto y esta se clasifica en:

Tabla 30. Magnitud

Baja	1 a 3
Media	4 a 6
Alta	7 a 10

Elaborado por: Panchana, 2022

Intensidad: Está relacionada con la intensidad del impacto y se clasifica en:

Tabla 31. Intensidad

Baja	1 a 3
Media	4 a 6
Alta	7 a 10

Elaborado por: Panchana, 2022

Peligrosidad: Tiene relación con el grado de peligro del impacto y se clasifica en:

Tabla 32. Peligrosidad

Baja	1 a 3
Media	4 a 6
Alta	7 a 10

Elaborado por: Panchana, 2022

Reversibilidad: Tiene relación de acuerdo con el plazo necesario para la remediación y se clasifica en:

Tabla 33. Reversibilidad

Corto plazo	1 a 3
Largo plazo	4 a 6
Irreversible	7 a 10

Elaborado por: Panchana, 2022

Probabilidad: Este aspecto está relacionado en la cantidad de veces en las cuales se originan los diferentes aspectos ambientales, para su cuantificación es necesario realizar una sumatoria de los valores resultantes tanto de la frecuencia, permanencia, dispersión y la factibilidad de control.

Severidad: Esta relacionado con el grado de consecuencia ocasionados por causa de los impactos generados, para su cuantificación de este aspecto de debe realizar una sumatoria de los valores resultantes tanto de la magnitud, intensidad, peligrosidad y reversibilidad.

Para el cálculo de la significancia ocasionado por el impacto ambiental relacionado aspectos generados su fórmula es la siguiente:

Tabla 34. Formula de la Significancia

Significante=probabilidad x severidad

Elaborado por: Panchana, 2022

Se considera que el aspecto es significativo cuando su resultado es mayor que 485 y a su vez no significativa cuando sus valores esta entre 16 a 484.

4.5.4. Implementación y operación

4.5.4.1. Recursos, funciones, responsabilidades y autoridad

En relación con la norma ISO 14001:2015 tanto las funciones, responsabilidades y la autoridad se las deben concretar con definiciones específicas, documentar todo el proceso de calificación y regulación y determinar el control y seguimiento respectivo.

4.5.4.2. Competencia, formación y toma de conciencia

Para dar cumplimiento con este requisito se debe mantener una reunión con la persona designada del departamento de Recursos Humanos para seguir los lineamientos en la realización del **“SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL EN EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA COMUNA SAYA”** codificado como **SGA-SAP-CS-002**, en la cual se debe mantener registros de seguimiento de las capacitaciones.

El supervisor de cada área debe llevar una base de datos de su personal en la cual se incluya la formación, las habilidades, conocimientos, destreza y a su vez dar a conocer si necesita actualización o mejorar en base a nuevos conocimientos.

El Departamento de Recursos Humanos creara un Plan de Capacitaciones en donde se incluya las fechas y el número de participantes de acuerdo con las solicitudes aprobadas por el Supervisor.

4.5.4.3 Comunicación

En conjunto con el Departamento de Recursos Humanos se realiza el **“SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL EN EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA COMUNA SAYA”** codificado como **SGA-SAP-CS-003**; que tiene como propósito establecer los pasos para mantener una eficaz comunicación tanto interna como externa en temas relacionados con los aspectos ambientales en los trabajos de abastecimiento de agua potable y a su vez concientizar a cada uno de los colaboradores con cada una de las Gestiones que se realice.

En cuanto a la complejidad de temas ambientales, se debe consultar a los supervisores para que se encarguen de ayudar en el proceso identificado.

Comunicación Interna:

La comunicación interna se desarrolla en el marco de charlas sobre los aspectos ambientales relativos al plan de control, política ambiental y las medidas de prevención en el Sistema de Abastecimiento de Agua Potable de la Comuna Sayá.

Comunicación Externa

La comunicación externa se desarrolla en base al desempeño de los aspectos ambientales hacia el exterior, solo que solicite la parte interesada.

En caso de existir incidentes o accidentes ambientales, la Gerencia General por medio del Departamento de Recursos Humanos solicitará la convocatoria a una mesa de trabajo para informar de los hechos y a su vez su plan de mitigación.

4.5.4.4 Documentación

La documentación propuesta para el Sistema de Gestión Ambiental está conformada por:

- Manual del Sistema de Gestión Ambiental
- Procedimientos Generales y Específicos
- Registros y Formularios
- Plan de Emergencia
- Política, objetivo y alcance.

Para la codificación la realiza el Responsable de la documentación del SGA siguiendo los documentos y códigos:

Manual de Gestión Ambiental (MGA)

La documentación se la ha implementado previa reuniones con personal de las distintas áreas y siguiendo los lineamientos en la norma ISO 14001:2015.

4.5.4.5. Control de documentos

Para llevar un mejor control de la documentación se propone el “**Procedimiento de elaboración y control de documentos y registros del Sistema de Gestión de Calidad**” con el Código **PRO-ESZ-ECD-SGC-003**.

Para que el procedimiento se cumpla el responsable de cada área debe realizar lo siguiente:

- Elaborar la respectiva documentación concerniente a la gestión.
- Validar la respectiva documentación mediante lo indicado en el procedimiento y en caso de tener alguna modificación al respecto se lo añade cumpliendo las normativas vigentes y de la empresa.

Para un mejor control de la documentación se debe llevar una Lista Maestra de Control de Documentación:

Tabla 35. Lista Maestra de Control de Documentación

Lista Maestra de Control de Documentación			
Fecha	Revisión	Apartado Modificado	Motivo de la modificación

Elaborado por: Panchana, 2022

Cualquier cambio ocasionado el responsable de llevar el control de documento, notificara vía correo electrónico la actualización del documento en referencia.

Para la distribución interna el encargado de documentación realizara la distribución a los encargados de la ejecución de los trabajos de rehabilitación de tubería.

En la portada del documento está impreso un cuadro informativo donde queda constancia del tipo de documento y su destinatario.

Tabla 36. Tipos de documentos y destinatarios

Tipo de Documento	Destinatario	Fecha de envió	Fecha de recepción

Elaborado por: Panchana, 2022

4.5.5. Operación

4.5.5.1. Control Operacional

Se desarrolla en el Sistema de Gestión Ambiental en el Sistema de Abastecimiento de Agua Potable un proceso de documentos con el fin de mejorar la gestión ambiental de la organización.

Estos documentos son los siguientes:

- Monitoreo de ruido ambiental.
- Monitoreo de polvo.
- Monitoreo de gases.
- Monitoreo de la calidad del agua potable

- Manejo y control de derrames.
- Respuesta ante posible incendio.
- Ingreso de subcontratistas.

4.5.6. Verificación

4.5.6.1. Seguimiento y Medición

Con el objetivo de dar cumplimiento a la norma se ha creado el “**Procedimiento de Seguimiento y medición del Sistema de Gestión Ambiental**” mediante el código **PRO-ESZ-PSM-SGA-008**, con la finalidad de dar seguimiento periódico de las actividades en el proceso del desarrollo del Sistema de Gestión Ambiental y conocer en caso de que se suscitasen impactos ambientales significativos en el medio ambiente.

La información receptada del proceso de seguimiento y medición será registrada con la finalidad de presentar los indicadores, estos resultados serán analizados y comparados con las normas legales y presentados el resumen a la alta dirección.

4.5.6.3. Auditoría Interna

De acuerdo con lo indicado en la norma ISO 14001:2015 las organizaciones deben implementar y a su vez mantener un programa de auditoria internas, el mismo que está

indicado en el **“Procedimiento de Auditorías Internas del Sistema de Gestión Ambiental” PRO-ESZ-PAI-SGA-010**, donde incluyen la frecuencia, métodos, responsables, planificación y resultado o reporte de las auditorias.

4.5.6.4. Revisión por la alta dirección

Para el cumplimiento de este requisito se creó el **“Procedimiento de revisión por la dirección del Sistema de Gestión Ambiental” PRO-ESZ-SGA-011**, el mismo que tiene como objetivo principal la definición de las reuniones permanentes para la evaluación de los objetivos y desempeño del Sistema de Gestión, y a su vez el plan de mejora continua.

Los resultados propuestos por la alta dirección quedaran registrados en el Acta de revisión por la dirección y el mismo se deberá informar al departamento de medio ambiente.

4.5.6.5. Control de registros

Para llevar un correcto control de registro se propone el **“Procedimiento de elaboración y control de documentos y registros del Sistema de Gestión Ambiental” PRO-ESZ-ECD-SGA-001**, en la cual los responsables de cada proceso notificaran al responsable de control de documentos cada vez que se genere un nuevo formato de registro o a su vez la modificación del vigente.

Para llevar un mejor control de los formatos se deberá llenar en una Lista Maestra de Registro del Sistema de Gestión Ambiental.

4.5.7. Verificación

4.5.7.1. No Conformidad y acciones correctivas

Cuando cualquier miembro de la organización detecte cualquier actividad que esta fuera o no cumple con los requisitos estipulados en el Sistema de gestión Ambiental, se debe seguir con lo dispuesto en el **“Procedimiento de no conformidad y acción correctiva del Sistema de Gestión Ambiental” PRO-ESZ-RNC-006.**

En el momento que se detecte la no conformidad se debe comunicar al Supervisor, y este a su vez informara al coordinado de medio ambiente para que registre mediante el Informe de No Conformidad y acción correctiva, en la misma se describe la no conformidad, se anota las posibles causas y las acciones correctivas a seguir.

4.5.7.2. Mejora continua

Cada año la alta dirección mantendrá una reunión para verificar los resultados obtenidos por la organización, si se cumplieron o no los objetivos y política planteada y en caso de no haberlo hecho realizar un plan de mejora siguiendo lo dispuesto en el **“Procedimiento de Mejora Continua del Sistema de Gestión Ambiental” PRO-ESZ-PMC-SGA-011.**

4.6 Factibilidad

La presente propuesta es considerada factible desde el punto de vista económico, técnico y en tiempo.

4.6.1. Factibilidad económica.

El presupuesto que se requiere para realización del diseño de un **Sistema de gestión ambiental** basado en la norma ISO 14001:2015, es el costo de capacitación de personal técnico idóneo para implementar y mantener el sistema.

4.6.2 Factibilidad técnica.

Técnicamente es factible diseñar un **Sistema de gestión ambiental** siguiendo los lineamientos de la norma ISO 14001:2015 considerando la información documentada que cuenta la organización.

4.6.2 Factibilidad tiempo.

Para realizar el diseño de un **Sistema de gestión ambiental** basado en la norma ISO 14001:2015 en el proceso de mejora de calidad se necesita ocho semanas.

4.6.3 Cronograma de actividades.

En la tabla siguiente se muestra el detalle de cada uno de los procesos con su duración de tiempo y responsable en base a la propuesta.

Tabla 37. Plan de Procesos de Implementación de la propuesta.

ACTIVIDAD	OBJETIVO	DURACIÓN (SEMANA)								RESPONSABLE
		1	2	3	4	5	6	7	8	
MANUAL DE GESTIÓN AMBIENTAL	Describir una presentación de la organización, su organigrama estructural y alcance de cada uno de los procesos.	X								Responsable Alta Dirección.
PROCEDIMIENTO DE IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES	Identificar y evaluar los aspectos e impactos ambientales			X						Responsable Medio Ambiente
PROCEDIMIENTO DE IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE LOS REQUISITOS LEGALES Y OTROS REQUISITOS	Identificación de la legislación vigente que involucre el proceso de excavación sin zanja			X						Responsable Medio Ambiente
PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE COMPETENCIAS, PERFILES DE PUESTOS, FORMACIÓN Y TOMA DE CONCIENCIA	Concientizar sobre el cuidado al medio ambiente				X					Responsable Medio Ambiente
PROCEDIMIENTO DE COMUNICACIÓN.	Conocer pasos a seguir para una comunicación efectiva tanto interna como externa en la organización.				X					Responsable Medio Ambiente
PROCEDIMIENTO DE ELABORACIÓN Y CONTROL DE DOCUMENTOS Y REGISTROS.	Seguir lineamientos como elaborar y llevar un control en base a formatos establecidos					X				Responsable Medio Ambiente
PROCEDIMIENTO DE PREPARACIÓN Y RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS.	Mantener medidas preventivas en caso de alguna emergencia.						X			Responsable Medio Ambiente
PROCEDIMIENTO DE SEGUIMIENTO Y MEDICIÓN.	Llevar un control documentación periódicamente de los indicadores de cada proceso							X		Responsable Medio Ambiente
PROCEDIMIENTO DE AUDITORIAS INTERNAS.	Conocer frecuencia, responsables, planificación, resultado y reporte de las auditorias.								X	Responsable Medio Ambiente

PROCEDIMIENTO DE REVISIÓN POR LA ALTA DIRECCIÓN.	Evaluar el cumplimiento de los objetivos y política ambiental.	X	Responsable Medio Ambiente
PROCEDIMIENTO DE NO CONFORMIDAD Y ACCIÓN CORRECTIVA.	Detectar algún proceso realizado inadecuadamente, realizar las correcciones y plan de mejora.	X	Responsable Medio Ambiente
PROCEDIMIENTO DE MEJORA CONTINUA.	Verificar el cumplimiento de los resultados obtenidos de los objetivos y política planteada, y plantear plan de mejora continua.	X	Responsable Alta Dirección.

Elaborado por: Panchana, 2022

4.6.4 Costo de realización de la propuesta.

Los costos para la realización de la propuesta del SGA incluyen un Técnico Profesional que realice cada uno de los procedimientos para el sistema de gestión ambiental, y de capacitaciones al personal.

Tabla 38. Costos de realización de la propuesta

ACTIVIDAD	OBJETIVO	COSTO
Diseño del Sistema de Gestión Ambiental	Realizar el diseño de gestión ambiental basado en la norma ISO 14001:2015 en el Sistema de Abastecimiento de Agua	\$ 2.400,00
Capacitaciones	Desarrollar las destrezas y habilidades de las personas involucradas en la propuesta	\$ 2.000,00
	TOTAL	\$ 4.400,00

Elaborado por: Panchana, 2022

4.7 Beneficios propuesta

Como beneficio de diseñar un sistema de gestión ambiental basado en la norma ISO 14001:2015 en el Sistema de Abastecimiento de Agua Potable se tiene la mejora continua de su desempeño ambiental.

4.7.1 Beneficiarios directos

Pobladores de la Comuna Sayá

4.7.2 Beneficiarios indirectos

Casa Municipal

Organismo de control (AGUAPEN S.A).

CONCLUSIONES

De acuerdo al desarrollo de la presente investigación y en la aplicación de las entrevistas a los pobladores y autoridades, así como las pruebas técnicas en cuanto a la calidad de agua potable, se puede concluir que existe un Sistema de Abastecimiento en cuanto a la provisión de agua potable, y que según los resultados refleja un análisis de la calidad de agua mediante la toma de muestras en la Comuna Saya, considerando los tres parámetros de control como son el potencial de hidrógeno y cloro libre residual in situ y coliformes fecales.

En cuanto al potencial de Hidrógeno, pH, muestran valores comprendidos entre 7,30 y 7,65, comparados con los valores aceptados es aceptable para el consumo humano y que se encuentran dentro del rango de 6,5 a 8 que se indica en la Norma INEN 1108:2022 sexta revisión; en relación al Cloro Residual se pudo evidenciar que ninguna de las muestras se acerca al límite inferior de 0.30, lo que refleja la ausencia del cloro, aspecto negativo en cuanto a la calidad de agua potable y por último, en cuanto a los Coliformes fecales todos presentan resultados <1.0 , lo que se puede determinar que no existen coliformes fecales en el agua que consumen la Comuna Sayá.

RECOMENDACIONES

De acuerdo a los resultados de análisis del agua, se recomienda a la empresa pública de agua de la provincia de Santa Elena AGUAPEN que exista un proceso de cloración adecuado, ya que actualmente el agua que consumen los pobladores de la Comuna Sayá no es el adecuado por la falta de cloro y esto puede ocasionar enfermedades gastrointestinales en la población, y que la propuesta ofrecida sea de vital importancia en cuanto a la aplicación del Sistema de Gestión Ambiental para mejorar la calidad de vida de los pobladores en cuanto a garantizar la salud en cuanto puedan consumir agua con todos los estándares que la Norma ISO 14001:2015 lo establece.

BIBLIOGRAFÍA

- Almagro, A., & Esparza, S. (2017). *Diseños de un Sistema de Gestión de Agua Potable, alcantarillado y residuos sólidos*. Obtenido de Diseños de un Sistema de Gestión de Agua Potable, alcantarillado y residuos sólidos: file:///C:/Users/Douglas%20Gomez/Downloads/TESIS%20GESTION.pdf
- Asprilla, Y., Martínez, M., & Mora, L. (13 de septiembre de 2013). *Aspectos técnicos, operativos y ambientales en los sistemas de abastecimiento de agua potable en municipios con nivel de complejidad medio. Un estudio de caso*. Recuperado el 2021, de Aspectos técnicos, operativos y ambientales en los sistemas de abastecimiento de agua potable en municipios con nivel de complejidad medio. Un estudio de caso: <https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/tecges/article/view/8284/10703>
- Ayala, M. (2021). *Los métodos de investigación, los cualitativos, los cuantitativos, mixtos, y los tipos más comunes*. Obtenido de Los métodos de investigación, los cualitativos, los cuantitativos, mixtos, y los tipos más comunes: <https://www.lifeder.com/tipos-metodos-de-investigacion/>
- Casas, J., Repullo, J., & Donado, J. (2013). *La encuesta como técnica de investigación. Elaboración de cuestionarios y tratamiento estadístico de los datos (I)*. Obtenido de La encuesta como técnica de investigación. Elaboración de cuestionarios y tratamiento estadístico de los datos (I): <https://www.elsevier.es/es-revista-atencion-primaria-27-articulo-la-encuesta-como-tecnica-investigacion--13047738>
- Cevallos, G. (2015). Sistema de Abastecimiento de Agua Potable para la Comuna San Pablo, provincia de Santa Elena. En G. Cevallos, *Sistema de Abastecimiento de Agua Potable para la Comuna San Pablo, provincia de Santa Elena*.
- Chávez, K. (2017). *Evaluación ambiental y social y Plan de gestión*. Obtenido de Evaluación ambiental y social y Plan de gestión: file:///C:/Users/Douglas%20Gomez/Downloads/IADB-EC-L1248_1YQ24bp.pdf

Constitución Política del Ecuador. (2018). Quito, Ecuador: Asamblea Nacional Constituyente.

Del Sol, L., Tejada, E., & Mirabal, J. (2017). *Los métodos teóricos: una necesidad de conocimiento en la investigación científico-pedagógica*. Obtenido de Los métodos teóricos: una necesidad de conocimiento en la investigación científico-pedagógica: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2077-28742017000400021

Díaz, M., García, C., & Solis, A. (2013). Abastecimiento de agua potable para pequeñas comunidades rurales por medio de un sistema de colección de lluvia-planta potabilizadora. En M. Díaz, C. García, & A. Solis, *Abastecimiento de agua potable para pequeñas comunidades rurales por medio de un sistema de colección de lluvia-planta potabilizadora*. Juárez, México: Universidad Técnica de Juárez.

Escobar, P. (2013). Realidad de los Sistemas de Gestión Ambiental . En P. Escobar, *Sistemas de Gestión Ambiental* . Quito, Ecuador.

Ficondi, F. (2016). *Estudio de Impacto Ambiental para la construcción y funcionamiento de la planta de agua potable del Sistema Culebrilla, Cuenca, Ecuador*. Obtenido de Estudio de Impacto Ambiental para la construcción y funcionamiento de la planta de agua potable: [https://www.etapa.net.ec/Portals/0/Agua%20Potable/ingProyectos/Cap%20C3%ADtulo%201\[1\]%20EIA%20_Planta%20Culebrillas_.pdf](https://www.etapa.net.ec/Portals/0/Agua%20Potable/ingProyectos/Cap%20C3%ADtulo%201[1]%20EIA%20_Planta%20Culebrillas_.pdf)

Fustamante, F. (17 de junio de 2017). *Manual para la cloración del agua en sistemas de abastecimiento de agua potable*. Obtenido de Manual para la cloración del agua en sistemas de abastecimiento de agua potable.: https://sswm.info/sites/default/files/reference_attachments/GIZ%202217.%20Manual%20para%20la%20cloraci%C3%B3n%20del%20agua%20en%20sistemas%20de%20abastecimiento%20de%20agua%20potable.pdf

García, C., Calderón, A., & Ruiz, M. (2014). Propuesta de metodología de gestión ambiental para agro ecosistemas con riesgos a la salud por contaminación química. En C. García, A. Calderón, & M. Ruiz, *Propuesta de metodología de gestión ambiental*

para agro ecosistemas con riesgos a la salud por contaminación química (pág. 29). La Habana, Cuba: Instituto Superior de Tecnologías y Ciencias Aplicadas.

García, G., Calderón, J., Ruiz, F., & Santana, R. (2014). Propuesta de metodología de gestión ambiental para agro ecosistemas con riesgos a la salud por contaminación química. En G. García, J. Calderón, F. Ruiz, & R. Santana, *Propuesta de metodología de gestión ambiental para agro ecosistemas con riesgos a la salud por contaminación química*. La Habana, Cuba: Instituto Superior de Tecnologías y Ciencias Aplicadas.

Hernández, C. (2015). Avances y retrocesos del ambiente y desarrollo sustentable en Venezuela . En C. Hernández, *Ambiente, gestión ambiental*. (pág. 23). Mérida, Venezuela: Universidad de los Andes, Mérida, Venezuela.

Hinoztroza, R. (2018). Beneficios de adoptar un Sistema de Gestión Ambiental. En R. Hinoztroza, *Beneficios de adoptar un Sistema de Gestión Ambiental*. Lima, Perú.

Ibáñez, J. (15 de marzo de 2016). *Diseños de un Sistema de Pozo para la captación de aguas subterráneas de la Mojana, Colombia*. Recuperado el 17 de octubre de 2021, de Diseños de un Sistema de Pozo para la captación de aguas subterráneas de la Mojana, Colombia:

<https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/2843/1/DISE%C3%91O%20DE%20SISTEMAS%20DE%20POZOS%20PARA%20LA%20CAPTACI%C3%93N%20DE%20AGUA%20SUBTERRANEA.pdf>

Ley de Gestión Ambiental. (2004). En *Ley de Gestión Ambiental*. Asamblea Nacional Constituyente.

Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua. (2014). En *Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua*. Asamblea Nacional Constituyente.

Martínez, F. (2015). *Sostenibilidad y modelos de gestión de los sistemas rurales de agua potable*. Recuperado el 2021, de Orientaciones para la realización de planes de gestión de los sistemas rurales de agua potable: <https://www.aacid.es/Centro->

Documentacion/Documentos/Publicaciones%20AECID/Sostenibilidad%20y%20M
G%2022161102.pdf

Mata, L. (2019). *El enfoque cualitativo de investigación*. Obtenido de El enfoque cualitativo de investigación, perspectiva metológica.: <https://investigaliacr.com/investigacion/el-enfoque-cualitativo-de-investigacion/>

Moira, L. (2012). Sistema de Abastecimiento de agua potable para las poblaciones rurales. En L. Moira, *Sistema de Abastecimiento de agua potable para las poblaciones rurales del Distrito de Lancones* (pág. 23). Piura, Perú: Universidad de Piura.

Norma ISO 14001:2015. (2014). Sistema de Gestión Ambiental basado en la norma ISO 14001. En *Sistema de Gestión Ambiental basado en la norma ISO 14001*.

Perea, A., & Figueroa, G. (2022). *Métodos Empíricos de la Investigación*. Obtenido de Métodos Empíricos de la Investigación: https://www.uaeh.edu.mx/docencia/P_Presentaciones/icea/asignatura/mercadotecnia/2022/metodos-empiricos.pdf

Rus, E. (2021). *Investigación Exploratoria*. Obtenido de Investigación Exploratoria: <https://economipedia.com/definiciones/investigacion-exploratoria.html>

Saguì, F. (2015). Abastecimiento de agua en comunidades bajo condiciones de sequía: análisis costo-beneficio del sistema de provisión de agua potable en la comunidad Maraxco, Chiquimula, Guatemala. . En F. Saguì, *Abastecimiento de agua en comunidades bajo condiciones de sequía: análisis costo-beneficio del sistema de provisión de agua potable en la comunidad Maraxco, Chiquimula, Guatemala*. . Chiquimula, Guatemala. : Escuela de Postgrado CATIE.

Salazar, E., & Tobón, S. (2018). *Análisis documental del proceso de formación docente acorde con la sociedad del conocimiento*. Obtenido de Análisis documental del proceso de formación docente acorde con la sociedad del conocimiento: <http://www.revistaespacios.com/cited2017/cited2017-17.html>

- Serrano, A. (2018). Los principales requisitos de la norma ISO 14001 . En A. Serrano, *Los principales requisitos de la norma ISO 14001* (pág. 56). Bogotá, Colombia.
- Suárez, P. (2011). *Población y muestra en el proceso de investigación*. Obtenido de Población y muestra en el proceso de investigación: http://udocente.sespa.princast.es/documentos/memorias/Metodologia_Investigacion/Presentaciones/4_%20poblacion&muestra.pdf
- Tomalá, O. (2016). *Tipos de estudio según la temporalidad*. Obtenido de Tipos de estudio según la temporalidad: <https://sites.google.com/site/misitioweboswaldotomala2016/tipos-de-investigacion>
- Vázquez, I. (2015). *Tipos de estudio y métodos de investigación*. Obtenido de Tipos de estudio y métodos de investigación: <https://www.gestiopolis.com/tipos-estudio-metodos-investigacion/>

ANEXOS

Anexo 1: Entrevista realizada al Gerente General y a los Ingenieros Civiles de la Empresa AGUAPEN.



**UNIVERSIDAD LAICA VICENTE ROCAFUERTE DE GUAYAQUIL
DEPARTAMENTO DE FORMACIÓN DE POSGRADO
MAESTRÍA EN INGENIERÍA CIVIL
MENCIÓN CONSTRUCCIÓN CIVIL SUSTENTABLES**

**TEMA: GESTIÓN AMBIENTAL EN UN SISTEMA DE ABASTECIMIENTO
DE AGUA POTABLE PARA LA COMUNA SAYA,
PROVINCIA DE SANTA ELENA
ENTREVISTA REALIZADA AL GERENTE GENERAL Y A LOS INGENIEROS CIVILES DE LA
EMPRESA AGUAPEN.**

SÍRVASE A RESPONDER LAS SIGUIENTES PREGUNTAS:

1.- En relación a la Comuna Sayá, del cantón Santa Elena. ¿Existe el debido proceso en cuanto al abastecimiento de Agua Potable?

.....

2.- De qué lugar captan el agua para el consumo de la población de la Comuna Sayá?

.....

3.- Existe una Junta Administradora del agua que regule el proceso de abastecimiento?

.....

4.- Los pobladores de la Comuna La Sayá, pagan por el consumo de agua potable?

.....

5.- Cuantas personas forman parte del control, operación y mantenimiento de la red existente de agua potable?

.....

6.- A presentado problemas en el proceso der abastecimiento? Cómo cuáles?

.....

7.- Existe un plano de la Red existente de AAPP de la Comuna Sayá?

.....

8.- Cuáles son las horas de servicio durante el día en el abastecimiento del agua potable en la Comuna Sayá?

.....

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Anexo 2: Encuesta realizada a la población de la Comuna Sayá, del cantón Santa Elena.



**UNIVERSIDAD LAICA VICENTE ROCAFUERTE DE GUAYAQUIL
DEPARTAMENTO DE FORMACIÓN DE POSGRADO
MAESTRÍA EN INGENIERÍA CIVIL
MENCION CONSTRUCCIÓN CIVIL SUSTENTABLES**

**TEMA: GESTIÓN AMBIENTAL EN UN SISTEMA DE ABASTECIMIENTO
DE AGUA POTABLE PARA LA COMUNA SAYA,
PROVINCIA DE SANTA ELENA
ENCUESTA REALIZADA A LA POBLACIÓN DE LA COMUNA SAYÁ DEL CANTÓN SANTA
ELENA.**

SÍRVASE A RESPONDER LAS SIGUIENTES PREGUNTAS:

N.	PREGUNTAS	SI	NO
01	Reciben agua potable en sus hogares?		
02	Mantienen un sistema de abastecimiento de agua potable?		
03	Es de buena calidad el agua potable que reciben?		
04	Les abastece de manera óptima el agua que reciben?		
05	Ustedes pagan por el consumo del agua potable?		
06	Se sienten satisfechos de la forma en las que se proveen del agua potable?		
07	Cree usted que una gestión ambiental en cuanto al sistema de abastecimiento de agua potable ayudaría a mejorar la calidad de servicio del agua?		

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN