



**UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD Y DEL SER HUMANO
ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN PARA DESASTRES Y
GESTIÓN DEL RIESGO**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PREVIO A LA
OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO EN
ADMINISTRACIÓN PARA DESASTRES Y GESTIÓN DEL
RIESGO**

**PROYECTO:
“USO Y MANEJO SOSTENIBLE DEL AGUA EN EL CANTÓN
GUARANDA”**

**TEMA:
“GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RIESGOS DE DESASTRES
EN EL USO Y MANEJO SOSTENIBLE DEL AGUA EN LA
ZONA DE CHAGPOGYO DEL CANTÓN GUARANDA,
PROVINCIA BOLÍVAR”**

**AUTORES:
JOMAIRA MARILU LLUMITAXI PEÑA
ALEXIS MIGUEL POMA PILAMUNGA**

**DIRECTORA:
ING. MARÍA TRANSITO VALLEJO ILIJAMA.MsC**

**GUARANDA – ECUADOR
2018**

DEDICATORIA

A Dios, por darme la oportunidad de vivir y por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.

A mis padres por ser el pilar fundamental en todo lo que soy, en toda mi educación, tanto académica, como de la vida, por su incondicional apoyo perfectamente mantenido a través del tiempo, los amo con todo mi corazón.

A mi hermana Silvia por ser el ejemplo de una hermana mayor y de la cual aprendí aciertos y de momentos difíciles; a mis hermanos Jonathan, Duval y Adrián por estar conmigo y apoyarme a lograr esta hermosa realidad.

A mis Sobrinos Juliana y Joshua por ser mi mayor inspiración y a mis primas Nathaly, Kerly y Pamela, por quererme y apoyarme siempre, esto también se lo debo a ustedes.

A mis tíos Elizabeth, Luzmila y Santos, a mis amigos/as y a todas aquellas personas quienes de una u otro forma me apoyaron para lograr cumplir con mi meta.

Jomaira Llunitaxi

A Dios, por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor. A mis padres Norma y Miguel, por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, pero más que nada, por su infinito amor. A mi hermano Christopher quien con sus palabras de aliento no me dejaba decaer para que siguiera adelante y siempre sea perseverante y cumpla con mis ideales.

A mi querida hija Kennia por ser mi fuente de motivación e inspiración para poder superarme cada día y así poder luchar para que la vida nos depare un futuro mejor. A mi esposa Johana por ser mi compañera de vida y creer en mi capacidad, aunque hemos pasado momentos difíciles siempre ha estado brindándome su comprensión, cariño y amor.

A mis Familiares y Amig@s (Johis, Jomy, Karo, Yomy) por haber estado siempre conmigo en las buenas y en las malas, brindándome sus sabios consejos y sabiéndome guiar por un buen camino.

Alexis Poma

AGRADECIMIENTO

A Dios por darnos la oportunidad de cumplir con nuestros objetivos y habernos brindado la fuerza necesaria para culminar con éxito esta etapa de nuestras vidas.

A nuestros padres quienes a lo largo de nuestras vidas han velado por nuestro bienestar y educación, depositando su entera confianza en cada reto que se nos presentaba sin dudar ni un solo momento en nuestra capacidad e inteligencia, es por ellos que somos lo que somos ahora.

A nuestros amig@s por su valioso apoyo a lo largo de nuestra carrera universitaria, ya que con ellos hemos compartido momentos inolvidables, lo cual no tiene precio.

A la Universidad Estatal de Bolívar, Facultad de Ciencias de la Salud y del Ser Humano, Escuela de Administración para Desastres y Gestión de Riesgos, porque fue el lugar de enseñanza y experiencias universitarias, a los Docentes por compartir sus conocimientos que nos permitan llegar a ser grandes profesionales al servicio de la comunidad.

Finalmente, un especial agradecimiento a las instituciones que formaron parte de esta investigación (FEPP, RPFCH, GAD-Guaranda,) y a nuestra directora del proyecto. Ing. María Vallejo Msc, por su tiempo, asesoría, dedicación, paciencia y su calidad humana que ha sido el pilar fundamental para llevar a cabo y poder culminar el presente proyecto investigativo.

Jomaira Llumitaxi

Alexis Poma

TEMA:

Gestión Integral de los Riesgos de Desastres en el Uso y Manejo Sostenible del Agua en la zona de Chagpogyo del cantón Guaranda, provincia Bolívar.

INDICE

CONTENIDO

TEMA:	IV
INDICE	V
ÍNDICE DE TABLAS	VIII
ÍNDICE DE GRAFICOS	X
ÍNDICE DE ANEXOS	XI
CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR	XII
RESUMEN EJECUTIVO	XIII
INTRODUCCIÓN	XIV
CAPÍTULO I	1
1. PROBLEMA	1
1.1. Planteamiento del Problema.....	1
1.2. Formulación del Problema	2
1.3. Objetivos	2
1.4. Justificación de la Investigación.....	3
1.5. Limitaciones	5
CAPÍTULO II	6
2. MARCO TEÓRICO	6
2.1. Antecedentes de la Investigación	6
2.2. Bases Teóricas	8
2.2.1. Características generales de la zona Chagpogyo	8
2.2.2. Gestión Integral de los Riesgos de Desastres	12
2.2.3. Gestión de Riesgo:	13
2.2.4. Análisis de Riesgos.....	13
2.2.5. Identificación y Evaluación de Amenazas.....	14
2.2.6. Factores de Vulnerabilidad	14
2.2.7. Evaluación del Riesgo	16
2.2.8. Análisis de Vulnerabilidad.....	16
2.2.9. Mapeo de Riesgos.....	16
2.2.10. Amenazas.....	17

2.2.11. Desastre.....	17
2.2.12. Riesgo	17
2.2.13. Uso y Manejo Sostenible del Agua.....	18
2.2.14. ¿Qué son los Humedales?	19
2.2.15. La Importancia de los Humedales para los Recursos Hídricos y los Servicios de Ecosistema Relacionados con los Recursos Hídricos.	19
2.2.16. Los Humedales y el Manejo Integrado de las Cuencas Hidrográficas	20
2.2.17. Gestión Integral del Recurso Hídrico	20
2.2.18. Administración del Recurso Hídrico	21
2.2.19. Gestión del Agua	21
2.2.20. El Uso del Agua.....	22
2.2.21. Planificación de Cuencas Hidrográficas	22
2.2.22. Degradación y Contaminación del Suelo y el Agua	23
2.2.23. Contaminación de Lagos y otros Humedales	24
2.2.24. Calidad del Agua	25
2.2.25. Indicadores de la Calidad del Agua	26
2.2.3. Marco Legal	27
2.4. Definición de términos (Glosario).....	41
2.5. Hipótesis de la Investigación.....	43
2.6. Sistemas de Variables.....	43
CAPÍTULO III.....	46
3. MARCO METODOLÓGICO.....	46
3.1. Nivel de Investigación.....	46
3.1.1. Métodos de la Investigación.....	46
3.1.1.1 Metodología para el Objetivo1: Descriptivo	46
3.1.1.2. Metodología para el Objetivo2: Analítico	52
3.1.1.3 Metodología para el Objetivo3: Comprensivo.....	54
3.1.2. Tipo de Investigación	55
3.1.2.1. Investigación de Campo.....	55
3.1.2.3. Investigación no Experimental	55
3.1.2.5. Investigación Bibliográfica.....	55
3.1.3. Por el período de Tiempo.....	56
3.2. Diseño.....	56

3.3. Población y Muestra.....	57
3.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.....	57
3.5. Técnicas de procesamiento y análisis de datos (estadístico utilizado), para cada uno de los objetivos específicos	59
CAPITULO IV	60
4. RESULTADOS O LOGROS ALCANZADOS SEGÚN LOS OBJETIVOS PLANTEADOS	60
4.1. Resultado del Objetivo 1	60
4.1.1. Identificación de los riesgos naturales y antropogénicos que produce el deterioro de la calidad del agua en la zona de Chagpogyo.....	60
4.2. Resultado del Objetivo 2	68
4.2.1. Análisis de las características físicas, químicas y microbiológicas de la calidad del agua de la zona Chagpogyo para el uso y manejo sostenible del agua en las comunidades beneficiarias	68
4.3. Resultados del Objetivo 3.....	94
4.3.1. Implementación de estrategias para la conservación y protección del recurso hídrico de la zona Chagpogyo ante eventos naturales y antropogénicos	94
CAPITULO V	97
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	97
5.1 Comprobación de la Hipótesis.	97
5.2 Conclusiones	99
5.3 Recomendaciones	101
BIBLIOGRAFÍA.....	102
ANEXOS:	106

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Nombre y Coordenadas de las Vertientes	11
Tabla 2 Nombre Común y Científico de la Flora.....	11
Tabla 3 Nombre Común y Científico de la Fauna	12
Tabla 4 Variable Independiente	44
Tabla 5 Variable Dependiente.....	45
Tabla 7 Matriz 1A. Identificación de amenazas.....	48
Tabla 8 Matriz 2A. Probabilidad de Ocurrencia de la Amenaza	49
Tabla 9 Matriz 3A. Lista de Amenazas por Niveles de Probabilidad.....	50
Tabla 10 Niveles de Probabilidad y Coeficiente.....	50
Tabla 11 Identificación de Vulnerabilidad Organizacional	50
Tabla 12 Matriz 2V: Vulnerabilidad ante incendios	51
Tabla 13 Valor de la Vulnerabilidad.....	51
Tabla 14 Niveles de Vulnerabilidad.....	51
Tabla 15 Matriz 3R: Calculando el Riesgo	52
Tabla 16 Niveles de Riesgo.....	52
Tabla 17 Criterios de calidad de fuentes de agua para consumo humano y domestico.	53
Tabla 6 Distribución de la Población	57
Tabla 18 Determinar el Tipo de Probabilidad de las Amenazas	60
Tabla 19 Probabilidad de ocurrencia de la amenaza.....	61
Tabla 20 Lista de amenazas por niveles de probabilidad.....	61
Tabla 21 Niveles de calificación de probabilidad y coeficiente	62
Tabla 22 Determinar el nivel de vulnerabilidad.....	63
Tabla 23 Vulnerabilidad ante contaminación	64
Tabla 24 Valor total de la vulnerabilidad de contaminación	65
Tabla 25 Nivel de vulnerabilidad.....	65
Tabla 26 Calculando el Riesgo	66
Tabla 27 Niveles de Riesgo.....	66
Tabla 28 Análisis Físico del Agua	70
Tabla 29 Análisis Químico del Agua	70
Tabla 30 Análisis bacteriológico del Agua	74
Tabla 31 Análisis físico del suelo	76
Tabla 32 Análisis químico del suelo	76
Tabla 33 Cantidad de nutrientes que tiene un suelo.....	76
Tabla 34 ¿Grupo étnico al que pertenece?	78
Tabla 35 ¿Grupo de género al que pertenece?	79
Tabla 36 ¿Qué uso se le da al agua en la zona de Chagpogyo? Pregunta 1	80
Tabla 37 ¿El agua que usted consume tiene algún tratamiento? Pregunta 2	81

Tabla 38: ¿Algún miembro de su familia ha tenido algún problema en la salud por el agua que usa? Pregunta 3	82
Tabla 39 ¿Cuánto de terreno tiene asignado para la agricultura? Pregunta 4	83
Tabla 40 ¿Qué cultivo siembra? Pregunta 5	84
Tabla 41 ¿En qué época siembra sus cultivos? Pregunta 6.....	85
Tabla 42 ¿Usted utiliza riego para sus cultivos? Pregunta 7.....	86
Tabla 43 ¿En los 10 últimos años usted ha realizado algún tipo de actividad para la conservación de la fuente hídrica? Pregunta 8.....	87
Tabla 44 ¿Han recibido apoyo de instituciones para el manejo de este recurso hídrico? Pregunta 9	88
Tabla 45 ¿Cuál cree que es el principal agente contaminante del agua hoy en día en la zona Chagpogyo? Pregunta 10	89
Tabla 46 ¿Qué sistema usa para el manejo de aguas servidas? Pregunta 11	90
Tabla 47 ¿Ha recibido algún tipo de capacitación con respecto a los siguientes temas? Pregunta 12	91
Tabla 48 ¿Te preocupa la falta de agua en el futuro? Pregunta 13	92
Tabla 49 ¿Piensa usted que la cantidad de agua depende del cuidado de los humedales? Pregunta 14.....	93
Tabla 50 Variables Críticas.....	94
Tabla 51 Matriz FODA	95
Tabla 52 Vertientes que se encuentran dentro del Cercado	110
Tabla 53 Especificaciones de los materiales y procesos a realizarse en la colocación del cercado:	112
Tabla 54 Materiales del Tratamiento Convencional	116
Tabla 55 Actividades de Capacitación.....	118
Tabla 56 Presupuesto	119
Tabla 57 Cronograma de Actividades.....	120

ÍNDICE DE GRAFICOS

Gráfico 1 Mapa de Ubicación de la zona Chagpogyo.....	8
Gráfico 2 Mapa Geológico de la Zona.....	10
Gráfico 3 Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente TULSMA	40
Gráfico 4 Mapa de deslizamiento de la zona Chagpogyo.....	67
Gráfico 5 Análisis físicos, químicos y bacteriológicos del agua	69
Gráfico 6 Representación de datos obtenidos. Hierro.....	72
Gráfico 7 Representación de datos obtenidos. Bario	73
Gráfico 8 Representación de datos obtenidos. Coliforme Fecales.....	74
Gráfico 9 Mapa de red hídrica de la zona	75
Gráfico 10: Mapa de Uso de Suelos.....	77
Gráfico 11 Representación de datos obtenidos. Grupo étnico	78
Gráfico 12 Representación de datos obtenidos. Grupo de género	79
Gráfico 13 Representación de datos obtenidos. Pregunta 1	80
Gráfico 14 Representación de datos obtenidos. Pregunta 2.....	81
Gráfico 15 Representación de datos obtenidos. Pregunta 3.....	82
Gráfico 16 Representación de datos obtenidos. Pregunta 4.....	83
Gráfico 17 Representación de datos obtenidos. Pregunta 5.....	84
Gráfico 18 Representación de datos obtenidos. Pregunta 6.....	85
Gráfico 19 Representación de datos obtenidos. Pregunta 7	86
Gráfico 20 Representación de datos obtenidos. Pregunta 8.....	87
Gráfico 21 Representación de datos obtenidos. Pregunta 9.....	88
Gráfico 22 Representación de datos obtenidos. Pregunta 10.....	89
Gráfico 23 Representación de datos obtenidos. Pregunta 11	90
Gráfico 24 Representación de datos obtenidos. Pregunta 12.....	91
Gráfico 25 Representación de datos obtenidos. Pregunta 13.....	92
Gráfico 26 Representación de datos obtenidos. Pregunta 14.....	93
Gráfico 27 Prueba Tukey al 5% ANOVA	97
Gráfico 28 Prueba de significancia	98
Gráfico 29 Mapa de cercado de la zona Chagpogyo.....	112
Gráfico 30 Etapas del tratamiento de agua	113
Gráfico 31 Componentes del Tratamiento.	114
Gráfico 32 Funcionamiento del Tratamiento	115

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexos 1 Propuesta.....	106
Anexos 2 Protocolo de toma de muestras de agua.....	121
Anexos 3 Protocolo de toma de muestras de suelo.....	123
Anexos 4 Modelo de Encuesta.....	125
Anexos 5 Registros fotográficos.....	127
Anexos 6 Exámenes de laboratorio de muestras de agua.....	132
Anexos 7 Exámenes de laboratorio de muestras de suelo.....	134
Anexos 8 Presupuesto.....	137
Anexos 9 Cronograma de actividades.....	138

CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR

En calidad de directora del trabajo de Titulación mediante la modalidad proyecto de investigación elaborado por los estudiantes: Jomaira Marilu Llumitaxi Peña y Alexis Miguel Poma Pilamunga; titulado “GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RIESGOS DE DESASTRES EN EL USO Y MANEJO SOSTENIBLE DEL AGUA EN LA ZONA DE CHAGPOGYO DEL CANTÓN GUARANDA, PROVINCIA BOLÍVAR”, previo a la obtención del título de Ingeniero en Administración para Desastres y Gestión del Riesgo, considero que el trabajo ha sido revisado y reúne los requisitos académicos y legales establecidos en el reglamento de titulación de la Facultad Ciencias de la Salud. Por lo que autorizo la presentación en las instancias respectivas para el trámite correspondiente en la Facultad para su revisión y calificación.

En la ciudad de Guaranda, Abril del 2018



Ing. María Vallejo Illijama, Msc

DIRECTORA

RESUMEN EJECUTIVO

El presente proyecto de investigación titulado “Gestión Integral de los Riesgos de Desastres en el Uso y Manejo Sostenible del Agua en la zona de Chagpogyo del cantón Guaranda, provincia Bolívar”, tiene como objetivos identificar los riesgos naturales y antropogénicos, analizar las características físicas, químicas y bacteriológicas, implementar estrategias para la conservación y protección del recurso hídrico.

La investigación en la zona de Chagpogyo del cantón Guaranda es de tipo no experimental en la cual se utilizó métodos cualitativos y cuantitativos, partiendo de la información disponible en el MAE-Riobamba, fortalecida con trabajos de campo, la interpretación de resultados físicos, químicos y bacteriológicos con los parámetros del TULSMA, adaptada la metodología “MEIPEE (Método de Elaboración e Implementación de Planes de Emergencia y Contingencia para Empresas).

Se identificaron los factores que inciden en el deterioro de las fuentes hidrográficas teniendo como riesgos naturales (heladas, erupción volcánica, deslizamiento de masa, sismos, sequias y vientos fuertes) y antropogénicos (contaminación hídrica e incendios forestales). A cada una de las variables se les asignaron valor de indicadores y pesos de ponderación, la suma, multiplicación, división y comparación nos da el resultado de cada variable.

En estas matrices en el eje vertical están los riesgos naturales y antropogénicos que causan el deterioro del recurso hídrico donde se registró el riesgo alto en contaminación hídrica.

En cuanto a los resultados del análisis de las características del agua se obtuvo presencia de Coliformes fecales 52,18%, elementos como hierro 39,39% y Bario 7,41%. de acuerdo a los resultados obtenidos esta investigación propone como estrategia realizar un cercamiento, tratamiento convencional al agua de consumo humano y capacitación a la población beneficiaria.

INTRODUCCIÓN

El agua es un recurso vital fundamental para la vida, el desarrollo del ser humano y el medio ambiente, el agua es esencial para los ecosistemas y todas las formas de vida, además de ser un elemento clave el desarrollo de nuestra sociedad. A través de la historia, el agua se ha convertido en un elemento central de asentamiento civilizaciones y eje promotor de vida, influenciando todos los ámbitos desde lo Social hasta el Ambiental.

Actualmente la cantidad de agua dulce no supera el 2,5% dentro de todo el planeta, y la presión demográfica se hace cada vez más evidente, lo que genera situaciones de escasez debido a la presión antrópica que se ejerce sobre este recurso y sobreexplotación a la que se somete. Latinoamérica tiene la segunda mayor reserva de agua dulce en el mundo, y sin embargo más de 70 millones de habitantes no tienen acceso al agua potable y al saneamiento. Este panorama contradictorio muestra la importancia de una gestión, se están degradando los ríos y las microcuencas que son la base de la riqueza hídrica Latinoamericana (Natalia,P,2011).

La Reserva de Producción de Fauna Chimborazo abarca 58. 560 ha que corresponde a las provincias de Tungurahua, Chimborazo y Bolívar la misma que provee de agua a las tres provincias donde se asientan las fuentes hídricas que alimentan a los ríos Ambato, Chambo y Chimbo. Las aguas del rio Chimbo terminan en el gran rio Guayas.

La reserva alberga una importante población de vicuñas reintroducidas desde Perú y Chile en 1988, también hay llamas, alpacas y animales domésticos nativos del Ecuador (MAE 2015).

Con la intención de evidenciar la situación del recurso hídrico de la zona de Chagpogyo, este trabajo permite estudiar la interacción entre las dinámicas social y ambiental que repercuten en la gestión del recurso hídrico ejerciendo presiones degradándolo. De esta forma se puede tener la visión holística exponiendo la

situación real en la que se encuentra la fuente hídrica e identificando los puntos de conflicto que afectan directamente la gestión del agua.

Para lo cual el proyecto de investigación se estructuró de la siguiente manera:

Capítulo 1: El Problema

Se determina la formulación del problema que existe y es motivo de estudio, donde se analizan la contaminación hídrica, así como los objetivos generales y específicos que se pretenden lograr, la justificación, descripción y las limitaciones que se presentan en la realización del mismo.

Capítulo 2: Marco Teórico:

En este capítulo el propósito principal es describir cada uno de los factores que contribuirá al enriquecimiento teórico de la investigación, sabiendo que de esto depende la consecución del resultado, siguiendo todas las normas establecidas se realiza la operacionalización de las variables la cual sustenta la información descrita.

Capítulo 3: Marco Metodológico

En este capítulo describimos el nivel de investigación siendo este de tipo descriptivo, mediante métodos cualitativos y cuantitativos. Los tipos de información, sobre el tema planteado establecen la validez y confiabilidad de datos basados en revisión bibliográfica, páginas web, revistas científicas, estudios similares, la población total de 605, para obtener la muestra se aplicó la fórmula del muestro por comunidad, como técnicas e instrumento de recolección de información se utilizó encuesta aplicada, muestras de agua y suelo, georreferenciación, mapeo y para la identificación del riesgo se utilizó la metodología del MEIPEE.

Capítulo 4: Presentación de Resultados

Se presentan los resultados de cada uno de los objetivos específicos planteados:

Objetivo 1. Identificar los riesgos que producen el deterioro de las fuentes hídricas se identifican riesgos naturales (heladas, erupción volcánica, deslizamiento de masa, sismos, sequía y vientos fuertes) y riesgos antropogénicos (contaminación hídrica e incendios forestales) que son los principales en la incidencia de la contaminación hídrica.

Objetivo 2. Analizar las características físicas, químicas y bacteriológicas con la interpretación de los parámetros del TULSMA, para el uso y manejo del agua los resultados de las encuestas se presentaron mediante gráficos y tablas.

Objetivo 3. Implementar estrategias de conservación y protección de recurso hídrico donde se detalla en la propuesta de nuestro proyecto.

Capítulo 5: Conclusiones y Recomendaciones

Se determina las conclusiones y recomendaciones a las que se llegó mediante la elaboración del presente proyecto de acuerdo a los objetivos planteados previamente, así como las recomendaciones que podrían ser tomadas en cuenta a futuro.

CAPÍTULO I

1.PROBLEMA

1.1. Planteamiento del Problema

Actualmente el recurso hídrico de la zona de Chagpogyo está siendo destruida gravemente por las acciones antrópicas como la expansión de la frontera agrícola, ganadería, incremento de la población, la desertificación de los suelos, el uso inadecuado de los recursos hídricos y el sobre pastoreo: vicuñas, ganado bovino, ovinos, alpacas y venado (C.Ramirez,1997).

La carencia de obras de protección y conservación en las fuentes hídricas y especialmente en nuestra área de estudio ha generado el deterioro de este ecosistema por el ingreso de vicuñas, ganado bovinos, ovino, alpacas y venado provocando la deterioro y contaminación por estiércoles de especies de animales que se encuentran cercanos a las fuentes de agua, llevando consigo a la disminución de especies nativas del sector (W.Junk,1969).

Otro factor importante es las practicas ancestrales que realizan las personas especialmente en temporadas de Semana Santa y Fin de Año como baños y limpieas espirituales lo cual genera desechos contaminantes tanto para el suelo y el agua.

La degradación y perdidas de humedales, y las rápidas modificaciones de las cuencas hidrográficas son afectadas por presencia de acciones naturales como deslizamientos, avalanchas que ha provocado la interrupción de ciclos hidrológicos naturales.

En muchos casos, ello incrementado la frecuencia, la gravedad de la sequía y la reducción de las fuentes hídricas.

1.2. Formulación del Problema

¿Cuáles son los factores que influyen en la Gestión integral de los riesgos de desastres en el uso y manejo sostenible del agua en la zona de Chagpogyo del cantón Guaranda, provincia Bolívar?

1.3. Objetivos

Objetivo General

Determinar los Riesgos de Desastres en el Uso y Manejo Sostenible del Agua en la zona Chagpogyo del cantón Guaranda, provincia Bolívar.

Objetivos Específicos

- Identificar los riesgos naturales y antropogénicos que produce el deterioro de la calidad del agua en la zona de Chagpogyo del cantón Guaranda, Provincia Bolívar.
- Analizar las características físicas, químicas y microbiológicas de la calidad del agua de la zona Chagpogyo para el uso y manejo sostenible del agua en las comunidades beneficiarias.
- Implementar estrategias para la conservación y protección del recurso hídrico de la zona Chagpogyo ante eventos naturales y antropogénicos.

1.4. Justificación de la Investigación

La Reserva de Producción de Fauna Chimborazo abarca 58. 560 ha que corresponde a las provincias de Tungurahua, Chimborazo y Bolívar la misma que provee de agua a las tres provincias donde se asientan las fuentes hídricas que alimentan a los ríos Ambato, Chambo y Chimbo. Las aguas del río Chimbo terminan en el gran río Guayas.

La reserva alberga una importante población de vicuñas reintroducidas desde Perú y Chile en 1988, también hay llamas, alpacas y animales domésticos nativos del Ecuador (MAE 2015).

Dentro de la Reserva de Producción de Fauna Chimborazo se encuentra la zona Chagpogyo la misma que presenta amenazas naturales y antrópicas que son muy evidentes y ocasionan alteraciones en el uso y manejo sostenible del agua, dando a entender que este trabajo juega un papel fundamental en la Gestión de Riesgos a través del manejo de cuencas hidrográficas, constituyéndose una herramienta fundamental en la adaptación de las medidas preventivas y oportunas que ayuden a conservar y proteger las fuentes hídricas de la zona Chagpogyo.

En el presente proyecto de investigación denominado “Gestión integral de los riesgos de desastres en el uso y manejo sostenible del agua en la zona de Chagpogyo del cantón Guaranda, provincia Bolívar” tiene como finalidad dar conocer los principales factores que indiquen en el deterioro de las fuentes hídricas.

En el Ecuador, la gestión del recurso hídrico es una tarea prioritaria y permanente que debe realizarse en todo el territorio con miras a racionalizar su conservación y el mejor aprovechamiento. La Secretaría Nacional del Agua (SENAGUA), dentro del actual estructura organizativa del estado, es la autoridad única del agua y el organismo encargado de la administración del recurso (CEPAL2012).

La Gestión de Riesgo aplicada a la planificación y la formulación de proyectos, así como el manejo de amenazas debe considerar todos los factores, la naturaleza de los eventos, su tipo: eventos controlables e inmutables, la frecuencia y severidad y

las medidas de mitigación que es posible y conveniente aplicar. Para ello es imprescindible un enfoque integral, multidisciplinario y multisectorial (Salomon).

Por tal motivo el Fondo Ecuatoriano Populorum Progressio (FEPP) y la Reserva de Producción de Fauna Chimborazo (RPFCH), han emprendido el proyecto “Uso y Manejo Sostenible del Agua”, la Universidad Estatal de Bolívar a través de la escuela de Administración para Desastres y Gestión de Riesgo aportará con su proyecto de investigación “Gestión Integral de los Riesgos de Desastres en el Uso y Manejo sostenible del agua en la zona Chagpogyo cantón Guaranda, provincia Bolívar”.

El proyecto trata de identificar los riesgos naturales y antropogénicos, para generar mayor conciencia sobre la necesidad de emprender acciones efectivas entorno al manejo integral de cuencas hidrográficas; también se pretende brindar aportes concretos que ilustren sobre posibles estrategias para la Reducción de los Riesgos de Desastres en el manejo de los recursos naturales y la población aledaña.

La investigación permitirá fortalecer las capacidades institucionales (GAD-Guaranda, EMAPAG, SENAGUA y FEPP) que trabajan en el sector de investigación generando mecanismos para los planes de manejo, protección y conservación actual de los recursos naturales.

Los beneficiarios directos serán las comunidades de Culebrillas, Mulanga, el Corazón y Casaiches, quienes utilizan el agua para el consumo humano y actividades productivas, dada la importancia estratégica que representa el recurso hídrico para el desarrollo de los pueblos.

1.5. Limitaciones

Las limitaciones existentes en nuestro proyecto es la falta de información respecto a la Zona Chagpogyo.

- Escaso conocimiento sobre la normativa para investigaciones en áreas protegidas impuesta por el MAE.
- Carencia de tiempo y recursos económicos para la realización de estudios técnicos.
- Deficiente material e instrumentos disponibles para mediciones técnicas.

Cobertura del Proyecto

El presente proyecto será desarrollado a 43km de Guaranda hacia la Reserva de Producción de Fauna Chimborazo, sobre la Vía Guaranda-Riobamba, el lugar de estudio está dentro del área protegida y tiene una superficie de 19 ha.

Alcance del proyecto de investigación

Los beneficios de la presente investigación serán relacionados al ámbito social y ambiental.

- **Ámbito Social:** Beneficios a las comunidades como Mulanga, El Corazón, Culebrillas y Casaiches que son aledañas a la zona de estudio.
- **Ambiental:** En la conservación y protección del recurso hídrico existente en la zona Chagpogyo.

CAPÍTULO II

2.MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la Investigación

En las últimas décadas el hombre se está convenciendo del deterioro de los recursos naturales (agua, suelo, aire) y obligan a las diferentes instituciones encargadas del medio ambiente a controlar la contaminación generada por efectos antrópicos la cual agudiza su escasez (Fernandez 2005).

El Ecuador a pesar de ser considerado como unos de los territorios con cuantiosos recursos hídricos, en los últimos años, se ha visto limitado su acceso al agua de buena calidad. Pese a contar con una de las constituciones más verdes del mundo y una serie de normativas que defienden la conservación de la naturaleza y los derechos del ser humano, nos vemos inmersos en grandes y graves problemas de degradación, amenaza a la flora, fauna y el peligro inminente de acrecentar la crisis global del agua (Rodriguez 2003).

La disponibilidad de recursos hídricos es afectada por la distribución asimétrica en el territorio, el crecimiento demográfico y el uso indiscriminado.

La localización espacial del recurso no guarda relación con el crecimiento y las necesidades de la población. Además, la gestión indebida agudiza los niveles de escasez que a la vez condiciona el desarrollo económico-social. (Rodriguez 2003).

Durante los años 1982 y 1984, Ecuador elaboro un Plan para el ordenamiento de los recursos hídricos. Durante los años siguientes se realizaron varios estudios de planificación a nivel de cuencas hidrográficas; así hasta el año 2001 se contó con 20 estudio en cuencas y subcuencas, muchos de estos planes fueron trabajados por sectores, en los mismos que hacían énfasis en las vulnerabilidades presentes en los recursos hídricos.

A partir de estos antecedentes, el Ecuador con la finalidad de cumplir con las disposiciones constitucionales y alcanzar los objetivos propuestos; en octubre del

2012 la Autoridad Única del Agua (SENAGUA) Y EL Changjiang Institute of Survey Planning Design and Research (CISPDR) de la República de China, suscribieron un contrato para desarrollar el Plan Nacional de Gestión Integrada e Integral de los Recursos Hídricos de las cuencas y microcuencas hidrográficas del Ecuador (PNGIRH) que incorporo el Plan Nacional de la Gestión Integral de los Recursos Hídricos de las Cuencas y Microcuencas Hidrográficas, donde una de sus principales metas, es contar con un diagnóstico óptimo de los recursos hídricos, para de esta manera obtener una adecuada gestión en cuanto se refiere a su uso y conservación.

Además esta investigación hizo referencia al estudio de “Riesgos naturales y antropogénicos que influyen en el deterioro de la calidad de agua en los humedales Cocha Colorada, Galo Chocha de la parroquia Simiatug cantón Guaranda en el periodo marzo-septiembre del 2013”, el cual realizan la descripción de los riesgos naturales y antropogénicos en el deterioro de la calidad del agua en los humedales Cocha Colorada (Karla.P,Jorge.S,2013).

También se realizó un estudio titulado “Riesgo Ambiental en el deterioro de la calidad de agua de los humedales de Cruz del Arenal (Capadia, Chauchivi, Moya Grande, Holopogyo) en el cantón Guaranda en el año 2013, donde identificaron los riesgos ambientales en el deterioro de la calidad del agua a fin de caracterizarlos, mediante un levantamiento de información en los humedales que le permitió tener un diagnóstico de las amenazas (Eugenia.B,Neiser.N,2013).

Otros de los estudios que se han venido realizando sobre protección a los recursos hídricos es el “Uso y Manejo Sostenible del Agua en el cantón Guaranda” bajo la hermandad de los municipios de Guaranda – Ecuador y Evergem – Bélgica, la misma que ha intervenido en las comunidades de la parroquia de Guanujo (Culebrillas, Cruz del Arenal, Marcopamba, Corazón, Pachakutuk, Pucarapamba, Kindiwa, Larcalama, Pangua, Illangama, Kilitawua, Carbón Chinipamba), procurando contribuir a la protección de los recursos naturales, (suelo, agua, flora y fauna), en perspectiva de mantener los caudales de agua para las presentes y futuras generaciones (FEPP).

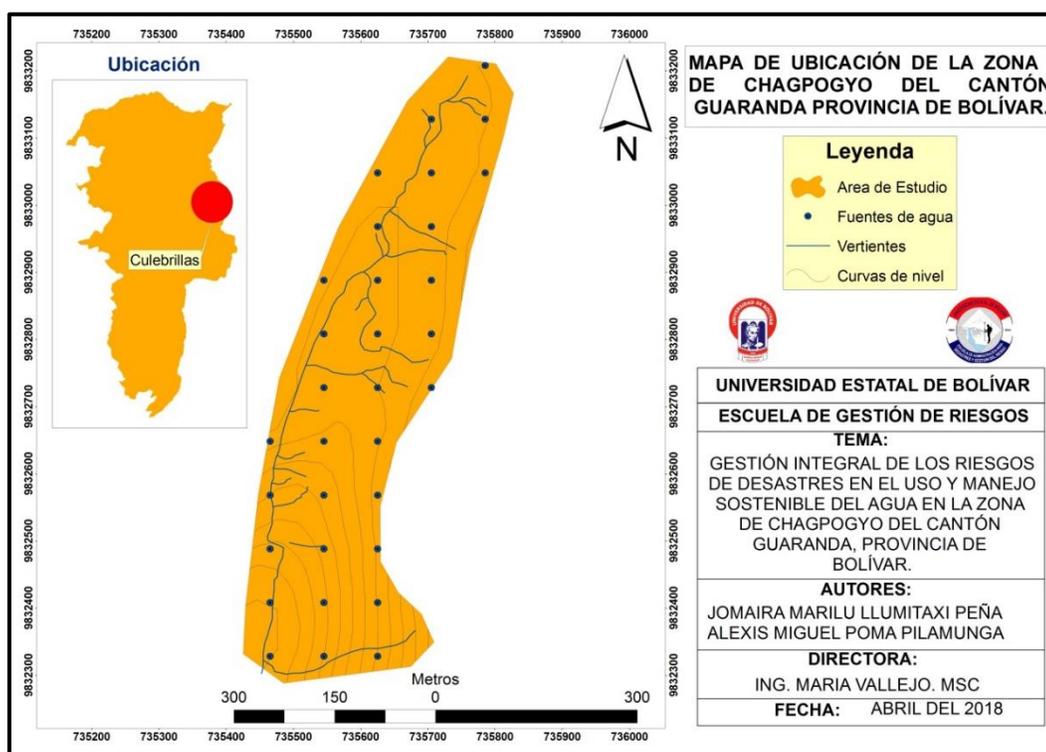
2.2. Bases Teóricas

2.2.1. Características generales de la zona Chagpogyo

Ubicación Geográfica

La zona de Chagpogyo está localizada en el páramo alto de Guanujo en los territorios de Culebrillas, está ubicada en las faldas del Volcán Chimborazo a cuarenta y cinco minutos del cantón Guaranda, perteneciente a la parroquia Guanujo, provincia de Bolívar y tiene una superficie de 19 hectáreas. Gráfico 1.

Gráfico 1 Mapa de Ubicación de la zona Chagpogyo.



Fuente: Base cartográfica MAE-Chimborazo, 2018; *Investigación de Campo.*
Elaborado: Llumitaxi & Poma, 2018.

Esta zona de estudio se ubica en las siguientes coordenadas geográficas:

Coordenadas UTM: WG84S

Longitud: 0735478

Latitud: 9832616

Altura: 4171

Limites:

Norte: Loma Chaupiloma

Sur: Cause superior del rio Corazón

Este: Loma Chillabulla

Oeste: Rio Culebrillas

Temperatura: 6° a 8° C

Clima

Ecuatorial frio de alta montaña, con temperatura media anual de 6 a 8 °C, precipitación media anual 750 a 1000mm (DINAREN 2002).

Zona de vida

Paramo Herbáceo y Paramo Seco (SIERRA 1999).

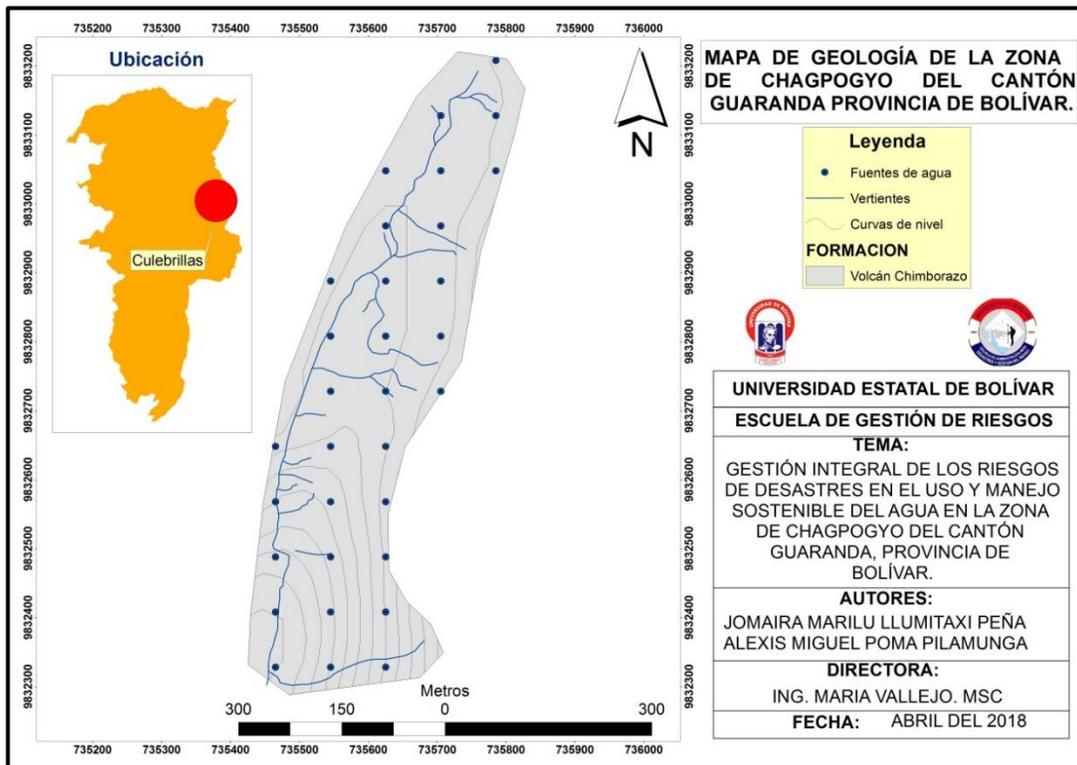
Relieve

Semiplano en la hondonada del humedal con pendiente de 3°, las paredes del curso superior tienen pendientes de alrededor 9°, en las laderas de los cerros circundantes.

Geología

El paisaje volcánico del páramo, está dominado con la presencia del Chimborazo (6.300msnm), lo que implica que la zona Chagpogyo se encuentre asentada sobre estructuras volcánicas de piroclásticos estratificados, afloramientos de roca andesítica, lavas de la misma composición de tonos escuro de la edad del Cuaternario Gráfico 2.

Gráfico 2 Mapa Geológico de la Zona.



*Fuente: Base cartográfica MAE-Chimborazo, 2018; Investigación de Campo.
Elaborado: Llumitaxi & Poma, 2018.*

Geomorfología

Valles fluvio glaciar, con cobertura de piroclastos, cuchillas rocosas, en la parte baja de la hondonada presencia de pequeñas lagunas y vertientes de agua.

Hidrología

El cauce principal es el río Chagpogyo, cuyo caudal es alimentado por una serie de vertientes que forman pequeñas lagunas, con profundidades que oscilan de 20 a 30 cm, la cual tenemos las siguientes:

Tabla 1 Nombre y Coordenadas de las Vertientes.

Nombre de la vertiente: Jatuntuma Coordenadas: 0735783 9833153	Nombre de la vertiente: Tuma Milagrosa Coordenadas: 0735783 9833154	Nombre de la vertiente: Curituma Coordenadas: 0735728 9833117
Nombre de la vertiente: Acensero Tuma Coordenadas: 0735623 9832919	Nombre de la vertiente: Juluctoma Coordenadas: 0735512 9832760	Nombre de la vertiente: Julactoma Coordenadas: 0735497 9832469
Nombre de la vertiente: Chuquiragua Tuma Coordenadas: 0735474 9832441	Nombre de la vertiente: Ushaloma Coordenadas: 0735462 9832316	Nombre de la vertiente: Potrero Tuma Coordenadas: 0735783 9833153

Fuente: (Manuel-2018).

Elaborado: Llumitaxi & Poma, 2018.

Suelo

Los suelos del humedal corresponden a los andosoles de color negro, con materia orgánica, sobresaturados de agua.

Flora

Durante el recorrido con el líder de la comunidad Culebrillas en la zona Chagpogyo se reconoció especies vegetales, entre ellas:

Tabla 2 Nombre Común y Científico de la Flora.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
Almohadillas	Familia silene acaules
Pajonales	Paspalum quadrifarium
Chuquiragua	Chuquiragua jussieui
Retamas	Retama sphaerocarpa
flores de color amarillo	Centaurea ornata
Algas	Chlorophyta

Fuente: Plan Operativo de la RPFCH, 2014.

Elaborado: Llumitaxi & Poma, 2018.

Fauna

La fauna más frecuente fueron las siguientes:

Tabla 3 Nombre Común y Científico de la Fauna.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
Lobos de paramo	Lycalopex culpaeus
Lagartiga minadora	Riama unicolor
Pinzon plumizo	Phrygilus Unicolor
Conejos de paramo	Sylvilagus brasiliensis
Saltamontes	Caelifera
Ranas	Anuros
Vicuñas	Vicugna vicugna
Venado de paramo	Odocoileus virgianus
Caballos	Equus Caballus

Fuente: Plan Operativo de la RPFCH, 2014.

Elaborado: Llumitaxi & Poma, 2018.

2.2.2. Gestión Integral de los Riesgos de Desastres

El enfoque de la gestión integral de los riesgos de desastres se fundamenta en las dimensiones social, económica, político-institucional y ambiental del desarrollo y en su armonización, que se expresan territorialmente, buscando la creación de condiciones y seguridad integral territorial, que superen las deficiencias existentes y futuras causales de riesgo (CEPREDENAC 2010).

La Estrategia Internacional para la Reducción del Riesgo de Desastres de las Naciones Unidas (EIRD), entiende el concepto de gestión de los riesgos de desastres como un conjunto de decisiones administrativas, de organización de conocimientos operacionales desarrollados por sociedades y comunidades para implementar políticas, estrategias y fortalecer sus capacidades al fin de reducir el impacto de riesgos naturales y antropogénicos.

Esto involucra todo tipo de actividades incluyendo mediadas de protección y conservación a los recursos naturales para evitar o mitigar los efectos adversos de los desastres (EIRD 2004).

2.2.3. Gestión de Riesgo:

Es el enfoque y la práctica sistemática de gestionar la incertidumbre para minimizar daños y las pérdidas potenciales. La gestión del riesgo es un tema fundamental para sectores tales como el suministro de agua y de energía, al igual para la agricultura cuya producción resulta afectada directa e indirectamente por episodios meteorológicos y climáticos extremos (UNISDR 2009).

La gestión del riesgo está relacionado con el manejo y gestión del déficit y del exceso de agua, asociado a la gestión de las cuencas hidrográficas deterioradas, a la pertinencia de los proyectos hidráulicos con el conocimiento de la variabilidad climática e hidrológica del país, al crecimiento no planificado de la demanda sobre una oferta neta limitada, a conflictos por el uso del agua y, a las deficientes e inadecuadas acciones para la gestión del riesgo por eventos socio-naturales que aumentan la vulnerabilidad del recurso.

2.2.4. Análisis de Riesgos

Consiste en un conjunto de actividades diseñadas con el fin de reducir las pérdidas físicas y ambientales conservar las vidas humanas y evitar la destrucción de recursos cuyos resultados se pueden definir en:

- Medidas para disminuir los riesgos de desastres a largo plazo esto se pueden lograr mediante la prevención eliminando la intensidad de las causas que generan los fenómenos amenazantes.
- Medidas de prevención este tiene como objetivo asegurar una respuesta inmediata de manera apropiada incluyendo la alerta de forma oportuna y eficaz.
- Medidas de respuesta este se entiende por el manejo de desastres y su gestión para la recuperación y reconstrucción.

Dentro de la prevención se incluye la evaluación de riesgos con el objetivo de evaluar y cuantificar la amenaza y vulnerabilidad, así mitigar y reducir los peligros dentro de todo esto es importante tener una idea clara de que el riesgo es considerado como la probabilidad de exceder un valor específico de daños sociales ambientales y económicos en cierto lugar y durante un tiempo determinado, el resultado de la interacción de la amenaza y elementos expuestos.

2.2.5. Identificación y Evaluación de Amenazas

Son los procesos que contienen la identificación y evaluación para determinar el nivel de exposición a pérdidas y daños, ante una amenaza específica, es decir la vulnerabilidad y la estimación pérdidas ante un evento adverso.

2.2.6. Factores de Vulnerabilidad

Son los factores o causas de construcción o reducción de vulnerabilidad, pocos recursos económicos, desconocimiento de amenazas conllevan a la sociedad a ubicarse en zonas expuestas a amenazas.

La vulnerabilidad puede ser considerado como el grado de pérdida de un elemento o susceptibilidad física, económica, política o social que tiene una comunidad de ser afectada o de sufrir daños en caso de que un fenómeno desestabilizador de origen natural o antropogénico se manifieste. Por otra parte, la vulnerabilidad está íntimamente ligada a la degradación ambiental, no solo urbana sino en general del entorno natural intervenido o en proceso de transformación. Por lo tanto, la degradación del entorno, el empobrecimiento y los desastres no son otra cosa que sucesos ambientales y su materialización es el resultado de la construcción social del riesgo.

(Wilches Chaux, 1989) propone el concepto de vulnerabilidad global para integrar los diferentes aspectos que caracteriza la vulnerabilidad desde varias perspectivas. Algunos de estos componentes son:

- **Dimensión Física:** ubicación en áreas propensas y las deficiencias de los elementos expuestos de los que depende su capacidad de absorber la acción del suceso que representa la amenaza (Wilches Chaux, 1989).
- **Dimensión Económica:** los sectores más deprimidos son más vulnerables, por lo que la pobreza aumenta la vulnerabilidad. Local: falta de empleo, nivel de ingresos, acceso a servicios. Nacional: dependencia de factores externos incontrolables, falta de diversificaciones de la base económica, restricciones al comercio internacional (Wilches Chaux, 1989).
- **Dimensión social:** las sociedades pueden ser más o menos vulnerables en el sentido en que puedan responder como un grupo organizado, mediante procesos de autoorganización, con intereses comunes primando sobre los individuos, con relaciones más estrechas entre sus integrantes, o con relaciones meramente circunstanciales (Wilches Chaux, 1989).
- **Dimensión Política:** nivel de autonomía de una comunidad en el manejo de sus recursos y la toma de decisiones que la afectan (Wilches Chaux, 1989).
- **Dimensión Institucional:** dificultad de las instituciones para hacer gestión del riesgo, por ejemplo, falta de preparación, no llevar a cabo acciones eficientes y efectivas para reducirlo o mitigarlo (Wilches Chaux, 1989).
- **Dimensión Cultural:** relacionada con la forma en que los individuos se ven a sí mismos en la sociedad y como colectividad (Wilches Chaux, 1989).
- **Dimensión Ideológica:** ideas y creencias de las personas sobre el devenir y los hechos del mundo. Se expresa en actitudes pasivas, fatalistas, creencias religiosas que limitan la capacidad de actuar de los individuos frente a ciertas circunstancias (Wilches Chaux, 1989).
- **Dimensión Ambiental:** la vulnerabilidad aumenta cuando hay un modelo de desarrollo basado en la explotación inadecuada y destrucción de los recursos naturales. Esto conduce al deterioro de ecosistemas y disminuir la capacidad de auto ajustarse a los efectos directos e indirectos tanto de la acción humana como de la misma naturaleza (Wilches Chaux, 1989).

2.2.7. Evaluación del Riesgo

Consiste en la estimación de pérdidas posibles en caso de presentarse un posible evento adverso la estimación del riesgo consiste en relacionar la amenaza con la vulnerabilidad con el fin de determinar las consecuencias sociales, económicas y ambientales de un determinado evento.

2.2.8. Análisis de Vulnerabilidad

Esta es entendida como el grado de debilidad de un elemento o sistema ante la ocurrencia de un peligro natural o causado por la actividad humana se considera la facilidad de daño de un elemento estos pueden ser servicios básicos, viviendas, actividades productivas, vidas humanas los mismos que se expresa en términos de probabilidad y porcentaje.

2.2.9. Mapeo de Riesgos

En este punto se realiza el análisis y la gestión, cuyo fin es hacer una evaluación cuidadosa y detallada de las amenazas y vulnerabilidades encontradas que afectan a la zona Chagpogyo es decir sus riesgos.

Para el mapa de susceptibilidad categorizaremos al riesgo en tres grupos:

- **Riesgo Bajo:** Entendido como los riesgos que no merece la pena ocuparse de ellos. Sin embargo, es difícil definir un nivel mínimo para la sociedad entera (Prevención Desastres 2013).
- **Riesgo Medio:** Estos son los riesgos que por su frecuencia y sus consecuencias moderadas no han causado daños o emergencias graves sin embargo se es necesario que estos estén monitoreados porque pueden cambiar de un momento a otro su categorización (Prevención Desastres 2013).
- **Riesgos Altos:** Riesgos conocidos por su frecuencia y consecuencia alta o por su frecuencia baja y consecuencias altas o por frecuencias altas y consecuencias bajas los mismos que pueden causar daños a la comunidad (Prevención Desastres 2013).

2.2.10. Amenazas

Naturales: están representadas por fenómenos geodinámicos internos (de origen tectónico: sismos, erupciones volcánicas, tsunamis, deformaciones del suelo) y externos (remociones en masa, deslizamientos, reptaciones, flujos, avalanchas, hundimientos); fenómenos hidrológicos (como inundaciones, desbordamientos de ríos, desertificación, sequías); fenómenos atmosféricos (de origen meteorológico, como tornados, vendavales, tormentas, heladas, granizadas, huracanes, fenómeno del niño) y fenómenos biológicos (epidemias y plagas que pueden afectar al ser humano).

Antrópicas: incluyen sucesos tecnológicos (fallos de sistemas por descuido, falta de mantenimiento, errores de operación, fatiga de los materiales, mal funcionamiento mecánico, explosiones, incendios industriales, etc.), sucesos contaminantes (acción de agentes tóxicos o peligrosos en términos bióticos para el ser humano y el medio ambiente; mala disposición de residuos líquidos o sólidos, domésticos o industriales, etc.), y sucesos antropogénicos (accidentes en zonas de afluencia masiva de personas o situaciones de pánico, etc.).

2.2.11. Desastre

Es una situación o proceso social que se desencadena como resultado de la manifestación de un fenómeno de origen natural, tecnológico, o provocado por el hombre que, al encontrarse en condiciones propicias de vulnerabilidad en una población, causa alteraciones intensas en las condiciones normales de funcionamiento de la comunidad. El desastre representa la materialización de condiciones de riesgo preexistentes (Cardona, Arbolera Omar Dario 2003).

2.2.12. Riesgo

El riesgo es el resultado de la existencia de un peligro latente asociado con la posibilidad de que se presente fenómenos peligrosos de unas características propias o intrínsecas de la sociedad que la predispone a sufrir daños de diversos grados. El riesgo colectivo o riesgo público, es el peligro en algún grado para

todos los miembros de una comunidad propensa, el cual una vez conocido implica la aplicación de medidas para su reducción, lo que debe comprometerse instituciones no solo del sector público, sino también el sector privado y a la comunidad misma. También se define como las posibles consecuencias económicas, sociales y ambientales que pueden ocurrir en un lugar o tiempo determinado.

El riesgo es el resultado de la convolución de la amenaza y la vulnerabilidad (Cardona, Arbolera Omar Dario 2003).

2.2.13. Uso y Manejo Sostenible del Agua

El agua como recurso natural renovable, fundamental para la vida humana y para los procesos de producción, ante la contaminación y la sobre explotación por encima de su capacidad de recarga, se convierte en un recurso escaso.

De ahí la importancia de identificar, validar y difundir aquellas formas de captación, almacenamiento, distribución y conservación del agua que contribuye a su uso racional y que son un factor clave en los procesos de desarrollo rural y manejo sostenible de los recursos naturales en los ecosistemas (FAO 2013).

Un manejo sostenible de cuencas hídricas involucra dos acciones principales. Por un lado, las orientadas al aprovechamiento de los recursos naturales (usarlos, transfórmalos y consumirlos) presentes en la cuenca para contribuir al crecimiento económico; por otro, las riendas a manejarlo (conservarlos, recuperarlos y protegerlos) con la finalidad de asegurar la sustentabilidad del ambiente.

La diversidad de la actividad económica puede ser sostenible y mejorable con los recursos hídricos de la cuenca. Se requiere para ello un control de las extracciones, una selección racional de los cultivos y una política de ahorro y uso racional del agua.

También decimos que el manejo sustentable de agua es un desafío en el que se requiere la participación efectiva de la sociedad y del Estado en sus distintos niveles para tomar decisiones bajo una visión compartida y así lograr equidad en el

uso del recurso hídrico. Sabemos que no es una tarea fácil, porque implica cambios en nuestras acciones cotidianas y en la gobernabilidad del agua (GWP-SAMTAC 2000).

2.2.14. ¿Qué son los Humedales?

Tal como define la Convención, en los humedales se incluye una amplia variedad de hábitat tales como pantanos, turberas, llanuras de inundación, ríos y lagos, y áreas costeras tales como marismas, manglares y praderas de pastos marinos, pero también arrecifes de coral y otras áreas marinas cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros, así como humedales artificiales tales como estanques de tratamiento de aguas residuales y embalse (Ramsar 2010).

2.2.15. La Importancia de los Humedales para los Recursos Hídricos y los Servicios de Ecosistema Relacionados con los Recursos Hídricos.

Los humedales proporcionan un amplio espectro de servicios de ecosistemas que contribuyen al bienestar humano, como abastecimiento de agua, mantenimiento de la calidad del agua, regulación del clima, regulación de las inundaciones, protección costera y oportunidades recreativas y de turismo. También son decisivos para la conservación de la diversidad biológica (Ramsar 2010).

Cada vez se reconoce más el valor de esas funciones y otros servicios de ecosistema que proporcionan. En particular, los humedales son de una importancia decisiva para suministrar los servicios de ecosistema reguladores y de apoyo en los que se basa el manejo de los recursos hídricos y pueden por ello ser considerados como componentes esenciales de la infraestructura general de esos recursos (Emerton y Boss 2004). Sin embargo, en el pasado esa importancia no siempre quedaba adecuadamente reflejada en la planificación y el manejo de recursos hídricos.

2.2.16. Los Humedales y el Manejo Integrado de las Cuencas Hidrográficas

Los humedales son los recursos principales de los que se derivan el agua y todos sus beneficios para los seres humanos y constituyen un componente decisivo y fundamental del ciclo hidrológico que mantiene nuestro suministro de agua. La protección y el uso racional de los humedales, y el reconocimiento de su función y su valor, son aspectos decisivos de la planificación y el manejo de los recursos hídricos (Ramsar 2010).

En algunas definiciones del manejo integral de los recursos hídricos se refleja una perspectiva más estrecha, es decir, centrada principalmente en el manejo del componente efectivo de agua dentro de una cuenca hidrográfica o de captación, aunque se sigue reconociendo la necesidad de examinar las influencias del uso de la tierra sobre la cantidad, la calidad y seguridad de los suministros de agua. La noción de manejo integrado de las cuencas hidrográficas, en cambio, ofrece una perspectiva hasta cierto punto más amplia, puesto que en ella se plantea la necesidad de proteger y manejar los servicios de ecosistema proporcionados tanto por la tierra como por los recursos hídricos dentro de una cuenca hidrográfica, y también se reconoce la interdependencia entre esos servicios de ecosistemas basados en la tierra y relacionados con el agua por estar vinculados mediante el ciclo hidrológico (Ramsar 2010).

2.2.17. Gestión Integral del Recurso Hídrico

La Gestión Integral del Recurso Hídrico (GIRH) busca orientar el desarrollo de políticas públicas en materia de recurso hídrico, a través de una combinación de desarrollo económico, social y la protección de los ecosistemas. La GIRH se define como “un proceso que promueve la gestión y el aprovechamiento coordinado de los recursos hídricos, la tierra y los recursos naturales relacionados”, con el fin de maximizar el bienestar social y económico de manera equitativa sin comprometer la sustentabilidad de los ecosistemas vitales (FAO 2018).

2.2.18. Administración del Recurso Hídrico

La administración del recurso hídrico es el proceso dentro de la gestión del recurso hídrico que consiste en la aplicación, por parte de la Autoridad Ambiental competente, de diversos instrumentos técnicos y normativos a través de los cuales se realiza la gestión sostenible, que parte del conocimiento del estado de la disponibilidad del agua en términos de cantidad y calidad, de la equidad en el reparto entre usuarios, así como su descarga a los cuerpos receptores luego de ser utilizada en diversas actividades. Igualmente, es fundamental el control y seguimiento a través de medidas de manejo que orienten al uso eficiente del recurso hídrico y el control de la contaminación a los diferentes usuarios, garantizando el uso sostenible y contribuyendo a la calidad de vida de la población y al desarrollo armónico de las actividades con la funcionalidad de los ecosistemas acuáticos continentales.

Según el CAPITULO PRIMERO de las Juntas Administradoras de Agua Potable en su Art. 40 dice que son organizaciones comunitarias, sin fines de lucro, que tienen la finalidad de prestar el servicio público de agua potable, así como en su caso, el de saneamiento. Su accionar se fundamenta en criterios de eficiencia económica, sostenibilidad del recurso hídrico, calidad en la prestación de los servicios y equidad en el reparto del agua (Reglamento Ley Recursos Hídricos Usos y Aprovechamiento del Agua 2015).

2.2.19. Gestión del Agua

Garantiza la sostenibilidad del recurso hídrico, mediante una gestión y un uso eficiente y eficaz, articulados al ordenamiento y uso del territorio y a la conservación de los ecosistemas que regulan la oferta hídrica, considerando el agua como factor de desarrollo económico y de bienestar social, e implementando procesos de participación equitativa e incluyente (SIAC 2010).

2.2.20. El Uso del Agua

El manejo del suelo puede afectar significativamente a la cantidad y calidad de agua disponible en una cuenca. El balance hidrológico se ve alterado producto de la deforestación, los cambios del uso del suelo y la cobertura vegetal, la sobre explotación de los acuíferos y el drenaje de cuerpos de aguas naturales. En las tres últimas décadas la extracción de agua se ha duplicado en ALC con un ritmo muy superior al promedio mundial.

En esta región, el sector agrícola y, especialmente, la agricultura de riego, utiliza la mayoría del agua, con un 70% de las extracciones. Le sigue la extracción para el uso doméstico con un 20% y la industria con un 10%. Vale destacar en esta sección que el suelo es un excelente reservorio de humedad, lo que reafirma la conveniencia de manejar integralmente suelo y agua (FAO 2018).

2.2.21. Planificación de Cuencas Hidrográficas

La planificación del uso de la tierra es la evaluación sistemática del potencial de la tierra y del agua, de las alternativas para el uso de la tierra y las condiciones sociales y económicas de modo de seleccionar y adoptar las mejores opciones de uso. Su propósito es el de seleccionar y poner en práctica aquellos usos que mejor satisfarán las necesidades de la población y al mismo tiempo salvaguardan los recursos para el futuro. La fuerza conducente en la planificación es la necesidad de cambio, la necesidad de un manejo mejorado o la necesidad de diferentes modelos de uso de la tierra dictados por las circunstancias cambiantes” (FAO, 2006).

La Planificación de una cuenca hidrográfica es un proceso racional y sistémico que nos permite través de un proceso metodológico prever, organizar y hacer un manejo de los recursos naturales existentes en la misma, buscando un balance entre el aprovechamiento de dichos recursos y la protección de la base natural y los procesos que la sustentan, para beneficio tanto de los habitantes como de la biodiversidad asociada a la cuenca hidrográfica.

2.2.22. Degradación y Contaminación del Suelo y el Agua

La degradación del suelo (física, química y biológica), se evidencia en una reducción de la cobertura vegetal, la disminución de la fertilidad, la contaminación del suelo y del agua y, debido a ello, el empobrecimiento de las cosechas. El 14% de la degradación mundial ocurre en ALC, siendo más grave en Mesoamérica, donde afecta al 26% de la tierra, mientras que en América del Sur se ve afectado el 14% de la tierra. Las principales causas de la degradación incluyen la erosión hídrica, la aplicación intensa de agro químicos y la deforestación, con cuatro países de ALC que tienen más del 40% de su territorio nacional degradado y con 14 países con un porcentaje de entre 20% y 40% del territorial nacional degradado.

En esta región se dan dos problemas básicos asociados con el recurso hídrico: disminución del agua disponible y pérdida de su calidad. La disminución del agua (degradación cuantitativa) ocurre cuando el balance hídrico está alterado y se utiliza más agua de la que se encuentra disponible. La pérdida de calidad (contaminación) sucede cuando la utilidad del agua se ve reducida y las propiedades del agua están dañadas por el entorno y sus organismos. Se produce por la falta de tratamiento de aguas residuales, el uso excesivo de abonos y agroquímicos, la irrigación excesiva, y la contaminación por usos industriales, mineros o energéticos.

La degradación también está asociada con la pobreza y la falta de acceso a los recursos de tierras y aguas. Los agricultores pobres tienen un menor acceso a la tierra y al agua, trabajando suelos de mala calidad y con una alta vulnerabilidad a la degradación. Un 40% de las tierras más degradadas del mundo están en zonas con elevadas tasas de pobreza (FAO 2018).

También la degradación de una cuenca hidrográfica genera la pérdida de valor en el tiempo, produce una degeneración ecológica acelerada, reduce las oportunidades económicas e incrementa los problemas sociales. Dentro del marco del desarrollo sustentable se desenvuelve la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH). Este proceso tiene como objetivo asegurar el desarrollo y

manejo coordinado del agua en interacción con los demás recursos naturales y sociales, maximizando el crecimiento económico, sin comprometer a los ecosistemas vitales (GWP-SAMTAC 2000).

Según el TULSMA en el Art. 1, literal 11; reconociendo que el ambiente y sus regulaciones jurídicas deben afrontarse de forma integral pero que es conveniente enfatizar en la prevención y control con la finalidad de evitar la ocurrencia de daños ambientales.

Sin perjuicio de afrontar los asuntos ambientales en forma integral, incluyendo sus regulaciones jurídicas, se dará especial prioridad a la prevención y control al fin de evitar daños ambientales provenientes de la degradación del ambiente y de la contaminación, poniendo atención en la obtención de permisos previos, límites de tolerancia para cada sustancia, ejercicio de la supervisión y control por parte del Estado en las actividades potenciales degradantes y/o contaminantes.

La degradación y la contaminación como ilícitos (una vez que sobrepasan los límites de tolerancia) serán merecedoras de sanciones para los infractores, a la vez que su obligación de reparación de los daños causado y de restauración del medio ambiente o recurso afectado (TULSMA 2015).

2.2.23. Contaminación de Lagos y otros Humedales

La contaminación de lagos y otros humedales es debido al inmenso desarrollo y a la industrialización de las ciudades que suponen un mayor uso de agua y una gran generación de residuos que a veces es causa de la contaminación de las aguas.

Se denomina impacto hidrosférico a la modificación de las características de un medio acuático; estas modificaciones pueden repercutir en la salud de las personas y en el medio natural. Un agua se considera contaminada cuando su composición natural se ve modificada, de tal modo que esta pierde las condiciones adecuadas para los usos que estaba destinada.

La contaminación de las aguas se debe a diversas causas, pero es curioso que todas ellas estén relacionadas con el ser humano; por otra parte, los vertidos de las

explotaciones ganaderas, con grandes cantidades de parásitos en el estiércol los vertidos de aguas residuales agrícolas, con fertilizantes, abonos, plaguicidas, entre otros.

2.2.24. Calidad del Agua

Es un factor que incide directamente en la salud de los ecosistemas y el bienestar humano: de ella depende la biodiversidad, la calidad de los alimentos, las actividades económicas, etc. Por tanto, la calidad del agua es también un factor influyente en la determinación de la pobreza o riqueza de un país (EcuRed 2018).

El Índice de Calidad del Agua (ICA) indica el grado de contaminación del agua a la fecha del muestreo y esta expresado como porcentaje del agua pura; así, agua altamente contaminada tendrá un ICA cercano o igual a 0%, en tanto que en el agua en excelentes condiciones el valor del índice será cercano a 100%.

El ICA fue desarrollado de acuerdo con las siguientes etapas, la primera etapa consistió en crear una escala de calificación de acuerdo con los diferentes usos de agua, la segunda involucro el desarrollo de una escala de calificación para cada parámetro de tal forma que se estableciera una correlación entre los diferentes parámetros y su influencia en el grado de contaminación.

Después de que fueron preparadas estas escalas, se formularon los modelos matemáticos para cada parámetro, los cuales convierten los datos físicos en correspondientes de calidad por parámetro (I_i). debido a que ciertos parámetros son más significativos que otros en su influencia en la calidad del agua, este hecho se modeló introduciendo pesos o factores de ponderación (W_i) según su orden de importancia respectivo. Finalmente, los índices por parámetro son promediados a fin de obtener el ICA de la muestra de agua (Comisión Nacional del Agua, Gerencia de Saneamiento y Calidad 1999).

Para la calidad de agua de nuestro estudio se basó en los límites máximos permisibles para agua de consumo humano y uso doméstico, que únicamente requieren tratamiento convencional (TULSMA).

2.2.25. Indicadores de la Calidad del Agua

Se pueden describir como “medidas físicas, químicas, biológicas o socioeconómicas que mejor representan los elementos clave de un ecosistema o de un tema ambiental”. Otra definición de indicador podría ser “una medida directa o indirecta de la calidad ambiental que se puede usar para evaluar el estado y las tendencias en la capacidad del medio ambiente para apoyar la salud humana y ecológica”.

La Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE, 2003) define un indicador como “un parámetro o un valor derivado de parámetros, que sugiere, proporciona información acerca de, o describe el estado de un fenómeno, el medio ambiente o un área, con un significado que se extiende más allá de que estén directamente vinculados con el valor de un parámetro”.

Por lo tanto, teniendo presente las definiciones anteriores, un indicador de calidad de agua es un “parámetro o valor derivado de parámetros que sugiere, proporciona información de o describe el estado de calidad de las aguas que se estén estudiando”.

Los indicadores ofrecen una visión de las condiciones y presiones ambientales y respuestas de la sociedad o gobierno, son sencillos, fáciles de interpretar y capaces de mostrar las tendencias temporales, responden a cambios en el ambiente y las actividades humanas relacionadas, proporcionan una base para las comparaciones internacionales y son aplicables a escala nacional o regional. Todas estas características hacen que sean útiles para monitorear las condiciones en las que se encuentran los ecosistemas acuáticos (IAGUA 2017).

Clasificación:

Los indicadores de calidad de agua se pueden clasificar de diversas maneras:

- **Físico-químicos:** se basan en parámetros físicos o químicos del agua como pueden ser el pH, los sólidos en suspensión, la temperatura, la DBO5, etc. o en un conjunto de los mismos.

- **Biológicos:** es un organismo que con su presencia informa del estado de salud del medio acuático en el cual se desarrolla su ciclo biológico. Organismos usados como indicadores biológicos de calidad de aguas son los siguientes: macroinvertebrados, peces, diatomeas, organismos patógenos, etc.
- **Hidromorfológicos:** evalúan, por un lado, la diferencia entre las características hidrológicas y geomorfológicas actuales de los ríos, y por el otro, las características que tendrían los ríos en ausencia de alteraciones humanas, para garantizar el buen funcionamiento del ecosistema fluvial.
Según su complejidad, pueden ser:
- **Simples:** consisten en el uso de un parámetro determinado que permita medir la calidad o grado de contaminación del agua, es decir, en el uso de una medida (valor obtenido) al analizar una muestra de agua, u obtenida directamente en el cuerpo de agua. Por ejemplo: concentración de clorofila, concentración de fósforo, etc.
- **Complejos:** expresión simple de una combinación más o menos compleja de un número de parámetros que sirve como medida de la calidad o grado de contaminación de un agua. (IAGUA 2017)

2.2.3. Marco Legal

Régimen del Buen Vivir

Sección Novena

Gestión del Riesgo

Art.389.- El Estado Protegerá a las personas, las colectividades y la naturaleza frente a los efectos negativos de los desastres de origen natural o antrópico mediante la prevención ante riesgos, la mitigación de desastres, la recuperación y mejoramiento de las condiciones sociales, económicas y ambientales, con el objetivo de minimizar la condición de vulnerabilidad.

El sistema nacional descentralizado de gestión de riesgo está compuesto por las unidades de gestión de riesgo de todas las instituciones públicas y privadas en los ámbitos local, regional y nacional. El estado ejercerá la rectoría a través de organismos técnicos establecido en la ley. Tendrá como funciones principales, entre otras:

1. Identificar los riesgos existentes y potenciales, internos y externos que afecten al territorio ecuatoriano.
2. Generar, democratizar el acceso y difundir información suficiente y oportuna para gestionar adecuadamente el riesgo.
3. Asegurar que todas las instituciones públicas y privadas incorporen obligatoriamente y en forma transversal, la gestión de riesgo en su planificación y gestión.
4. Fortalecer en la ciudadanía y en las entidades públicas y privadas capacidades para identificar los riesgos inherentes a sus respectivos ámbitos de acción, informar sobre ellos, incorporar acciones tendientes a reducirlos.
5. Articular las instituciones para que coordinen acciones a fin de prevenir y mitigar los riesgos, así como para enfrentarlos, recuperar y mejorar las condiciones anteriores a la ocurrencia de una emergencia o desastres.
6. Realizar y coordinar las acciones necesarias para reducir vulnerabilidades prevenir, mitigar, atender y recuperar eventuales efectos negativos derivados de desastres o emergencias en el territorio nacional.
7. Garantizar financiamiento suficiente y oportuno para el funcionamiento del sistema, y coordinar la cooperación internacional dirigida a gestión del riesgo (Constitución de la Republica del Ecuador 2008).

Art.390.- Los riesgos se gestionarán bajo el principio de descentralización subsidiaria, que implicara la responsabilidad directa de las instituciones dentro de su ámbito geográfico. Cuando sus capacidades para la gestión del riesgo sean insuficientes, la instancia de mayor ámbito geográfico. Cuando sus capacidades para la gestión del riesgo sean suficientes, las instancias de mayor ámbito

territorial y mayor capacidad técnica y financiera brindaran el apoyo necesario con respecto a su autoridad (Constitución de la Republica del Ecuador 2008).

DERECHO DEL BUEN VIVIR

Sección primera

Agua y alimentación

Art.12.- El derecho humano el agua es fundamental e irrenunciable. El agua constituye patrimonio nacional estratégico de uso público, inalienable, imprescriptible, inembargable y esencial para la vida (Constitución de la Republica del Ecuador 2008).

Sección Segunda

Ambiente Sano

Art.14.- Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, Sumak Kawsay. Se declara e interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados (Constitución de la Republica del Ecuador 2008).

Capítulo Séptimo

Derecho de la Naturaleza

Art.71.- La Naturaleza o Pacha Mama, donde se reproduce y realiza la vida, tiene derecho a que se respete integralmente su existencia y el mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos.

Toda persona, comunidad, pueblo o nacionalidad podrá exigir a la autoridad publica el cumplimiento de los derechos de la naturaleza. Para aplicar e interpretar estos derechos se observarán los principios establecidos en la Constitución, en lo que proceda.

El Estado, incentivará a las personas naturales o jurídicas, y a los colectivos, para que protejan la naturaleza, y promoverá el respecto a todos los elementos que forman un ecosistema (Constitución de la Republica del Ecuador 2008).

Capítulo segundo

Planificación Participativa para el Desarrollo

Art.282.- El Estado normará el uso y acceso a la tierra que deberá cumplir la función social y ambiental. Un fondo nacional de tierra, establecido por la ley, regulará el acceso equitativo de campesinos y campesinas a la tierra.

Se prohíbe el latifundio y la concentración de la tierra, así como el acaparamiento o privatización del agua y sus fuentes.

El estado regulará el uso y manejo del agua de riesgo para la producción de alimentos, bajo los principios de equidad, eficiencia y sostenibilidad ambiental (Constitución de la Republica del Ecuador 2008).

Capítulo Quinto

Sectores Estratégicos, Servicios y Empresas Publicas

Art.318.- El agua es patrimonio nacional estratégico de uso público, dominio inalienable e imprescriptible del estado, y constituye un elemento vital para la naturaleza y para la existencia de los seres humanos. Se prohíbe toda forma de privatización.

La gestión del agua será exclusivamente pública o comunitaria. El servicio público de saneamiento, el abastecimiento de agua potable y el riego serán prestados únicamente por personas jurídicas estatales comunitarias.

El Estado fortalecerá la gestión y funcionamiento de las iniciativas comunitaria en torno a la gestión del agua y la prestación de los servicios públicos, mediante el incentivo de alianzas entre lo público y comunitario para la prestación de servicios.

El Estado, a través de la autoridad única del agua, será el responsable directo de la planificación y gestión de los recursos hídricos que se destinaran a consumo humano, riego que garantice la soberanía alimentaria, caudal ecológico y actividades productivas, en este orden de prelación. Se requerirá autorización del Estado para el aprovechamiento del agua con fines productivos por parte de los sectores públicos, privado y de la economía popular y solidaria, de acuerdo con la ley. (Constitución de la Republica del Ecuador 2008)

Capítulo Segundo

BIODIVERSIDAD Y RECURSOS NATURALES

Sección Primera

Naturaleza y Ambiente

Art.395.- La constitución reconoce los siguientes principios ambientales:

1. El Estado garantizara un modelo sustentable de desarrollo, ambiental equilibrado y respetuoso de la diversidad cultural, que se conserve la biodiversidad y la capacidad de generación natural de los ecosistemas, y asegure la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes y futuras.
2. Las políticas de gestión ambiental se aplicarán de manera transversal y serán de obligatorio cumplimiento por parte del estado en todos sus niveles y por todas las personas naturales o jurídicas en el territorio nacional.
3. El Estado garantizara la participación activa y pertinente de las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades afectadas en la planificación, ejecución y control de toda actividad que genere impactos ambientales.
(Constitución de la Republica del Ecuador 2008)

Sección Tercera

Patrimonio Natural y Ecosistemas

Art.406.- “El Estado regulara la conservación, manejo y uso sustentable, recuperación, y limitaciones de dominio de los ecosistemas frágiles y amenazados; entre otros, los páramos, humedales, bosques nublados, bosques tropicales secos y húmedos, manglares, ecosistemas marinos y marinos-costeros” (Constitución de la República del Ecuador, 2012, p.122).

Art.407.- Se prohíbe la actividad extractiva de recursos no renovables en las áreas protegidas y en zonas declaradas como intangibles, incluida la explotación forestal. Excepcionalmente dichos recursos se pondrán explotar a petición fundamental de la Vicepresidencia de la república y previa declaración de interés nacional por parte de la asamblea, que, de estimarlo conveniente, podrá convocar a consulta popular. (Constitución de la Republica del Ecuador 2008)

Sección Sexta

Agua

Art.411.- El Estado garantizara la conservación, recuperación y manejo integral de los recursos hídricos, cuencas hidrográficas y caudales ecológicos asociados al ciclo hidrológico. Se regulará toda actividad que pueda afectar la calidad y cantidad de agua, y el equilibrio de los ecosistemas, en especial en las fuentes y zonas de recarga de agua.

La sustentabilidad de los ecosistemas y el consumo humano serán prioritarios en el uso y aprovechamiento del agua (Constitución de la Republica del Ecuador 2008).

Art.412.- la autoridad a cargo de la gestión del agua será responsable de su planificación, regularización y control. Esta autoridad cooperará y se coordinará con la que tenga a su cargo la gestión ambiental para garantizar el manejo del agua con un enfoque ecosistémico (Constitución de la Republica del Ecuador 2008).

Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua

Título I

Capítulo I De Los Principios

Art 8.- Gestión integrada de los recursos hídricos. La autoridad Única del Agua es responsable de la gestión integrada e integral de los recursos hídricos con un enfoque ecosistémico y por cuenca los sistemas de cuencas hidrográficas, la misma que se coordinara con diferentes niveles de gobierno según sus ámbitos de competencia.

Se entiende por cuenca hidrográfica la unidad territorial delimitada por la línea divisoria de sus aguas que drenan superficialmente hacia un cauce común, incluyen en este espacio poblaciones, infraestructura, áreas de conservación, protección, y zonas productivas (LEY ORGANICA DE RECURSOS HIDRICOS, USOS Y APROVECHAMIENTO DEL AGUA 2014).

TITULO II

RECURSOS HIDRICOS

Capítulo I

Definición, Infraestructura y Clasificación de los Recursos hídricos

Art 12.- Protección, recuperación, y conservación de fuentes. El Estado, los sistemas comunitarios, juntas de agua potable y juntas de riego, los consumidores y usuarios, son responsables en la protección, recuperación y conservación de las fuentes de agua y el manejo de paramos, así como la participación en el uso y administración de las fuentes de aguas que se hallen en sus tierras, sin perjuicio de las competencias generales de la Autoridad Única del Agua de acuerdo con lo previsto en la Constitución y en esta Ley.

La Autoridad Única del Agua, los Gobiernos Autónomos Descentralizados, los usuarios, las comunas, pueblos, nacionalidades y los propietarios de predios donde

se encuentren fuentes de agua, serán responsables de su manejo sustentable e integrado, así como de la protección y conservación de dichas fuentes, de conformidad con las normas de la presente Ley y las normas técnicas que dicte la Autoridad Única del Agua, en coordinación con la Autoridad Ambiental Nacional y las practicas ancestrales (LEY ORGANICA DE RECURSOS HIDRICOS, USOS Y APROVECHAMIENTO DEL AGUA 2014).

Art 13.- Formas de conservación y de protección de fuentes de agua.

Constituyen formas de conservación y protección de fuentes de agua: las servidumbres de uso público, zonas de protección hídrica y las zonas de restricción.

Los terrenos que lindan con los cauces públicos están sujetos en toda su extensión longitudinal a una zona de servidumbre para uso público, que se regulara de conformidad con el Reglamento y la Ley.

Para la protección de las aguas que circulan por los cauces y de los ecosistemas asociados, se establece una zona de protección hídrica. Cualquier aprovechamiento que se pretenda desarrollar a una distancia del cauce, que se definirá reglamentariamente, deberá ser objeto de autorización por la Autoridad Única del Agua, sin perjuicio de otras autorizaciones que procedan. (LEY ORGANICA DE RECURSOS HIDRICOS, USOS Y APROVECHAMIENTO DEL AGUA 2014)

Capítulo II

Institucionalidad y Gestión de los Recursos Hídricos

Art 18.- Competencias y atribuciones de la autoridad única del agua. Las competencias son:

- a. Dirigir el Sistema Nacional Estratégico del Agua.
- b. Ejercer la rectoría y ejecutar las políticas públicas relativas a la gestión integral e integrada a los recursos hídricos; y, dar seguimiento a su cumplimiento;

- c. Coordinar con la autoridad ambiental nacional y la autoridad sanitaria nacional la formulación de las políticas sobre calidad del agua y control de la contaminación de las aguas.
- d. Establecer y delimitar las zonas y áreas de protección hídrica.
- e. Otorgar las autorizaciones para todos los usos, aprovechamiento del agua;
- f. Asegurar la protección, conservación, manejo integrado y aprovechamiento sustentable de las reservas de aguas superficiales y subterráneas.

Capítulo III

Derechos de las Naturaleza

Art 64.- Conservación del agua. La naturaleza o Pacha Mama tiene derecho a la conservación de las aguas con sus propiedades como soporte esencial para todas las formas de vida.

En la conservación del agua, la naturaleza tiene derecho a:

- a. La protección de sus fuentes, zonas de captación, regulación, recarga, afloramiento y cauces naturales de agua, en particular, nevados, glaciares, paramos, humedales y manglares;
- b. El mantenimiento del caudal ecológico como garantía de preservación de los ecosistemas y la biodiversidad;
- c. La preservación de la dinámica natural del ciclo integral del agua o ciclo hidrológico;
- d. La protección de las cuencas hidrográficas y los ecosistemas de toda contaminación; y,
- e. La restauración y recuperación de los ecosistemas por efecto de los desequilibrios producidos por la contaminación de las aguas y la erosión de los suelos.

Capítulo VII

Sección Segunda

De los Usos del Agua

Art 92.- Prácticas culturales y sagradas. La Autoridad Única del Agua garantizará integridad y permanencia de los lugares en que tradicionalmente las comunas, comunidades, pueblos y nacionalidades practican ritos, valores culturales y sagrados del agua.

La administración y conservación de los lugares sagrados en relación con el agua, realizarán las entidades u organizaciones de pueblos y nacionalidades en cuyas tierras o territorios se encuentren, con el apoyo de programas y proyectos nacionales de los organismos públicos y los Gobiernos Autónomos Descentralizados, de conformidad con la Constitución y sus propios derechos. (LEY ORGANICA DE RECURSOS HIDRICOS, USOS Y APROVECHAMIENTO DEL AGUA 2014)

Reglamento Ley Recursos Hídricos Usos y Aprovechamiento del Agua

Título Primero

La Autoridad Única del Agua

Art. 2.- La Autoridad Única del Agua es la secretaria del Agua. Dirige el Sistema Nacional Estratégico del Agua y es persona jurídica de derecho público. Su titular será designado por el presidente (a) de la República y tendrá rango de ministro (a) de Estado.

Corresponde a la Secretaria del Agua la rectoría, planificación, y gestión de los recursos hídricos. Sus competencias son las establecidas en el artículo 18 de la Ley.

Su gestión será desconcentrada en el territorio y se basará en el criterio de respeto a la cuenca hidrográfica.

A la Secretaria del Agua está adscrita la Agencia de Regulación y Control del Agua. Cuenta para su actuación con la Empresa Publica del Agua. (Reglamento Ley Recursos Hidricos Usos y Aprovechamiento del Agua 2015)

Capitulo III

Protección de Fuentes de Agua

Art. 68.- Delimitación de fuentes de agua. - La Secretaria del Agua, a través de las autoridades de Demarcación Hidrográfica, llevara a cabo un programa sistemático de delimitación de fuentes de agua cuyos efectos existirá la apropiada partida económica en los presupuestos anuales hasta que tal programa sea completado. El importe de las tarifas que se establezcan en aplicación de lo previsto en el artículo 137 de la Ley, se vinculara al financiamiento de este programa.

El programa contendrá una previsión temporal de actuaciones que se coordinará con el contenido de los Planes de Gestión de Recursos Hídricos de Cuenca con ámbito de Demarcación Hidrográfica.

A efectos de la delimitación de las fuentes de Agua, la Secretaria del Agua determinara el procedimiento correspondiente. (Reglamento Ley Recursos Hidricos Usos y Aprovechamiento del Agua 2015)

Art. 69.- Régimen jurídico de la zona delimitada como fuente de agua. - Los terrenos que se delimiten como fuente de agua se consideraran, si no lo fueran ya, de dominio hídrico publico conforme a los criterios indicados en el artículo, literal d) de la Ley.

Cuando la delimitación afecte a terrenos que en ese momento sean de propiedad privada, deberá llevarse a cabo la compensación adecuada a su titular. Todo ello si la ocupación del terreno por el privado ha sido legitima. En caso contrario, no habrá derecho a ningún tipo de compensación.

La Secretaría del Agua, en coordinación con la Autoridad Ambiental Nacional, emitirán los lineamientos para la elaboración de un programa de sostenibilidad de la fuente de agua, la usencia de cumplimiento de un programa de sostenibilidad de la fuente de agua por parte de los Gobiernos Autónomos Descentralizados será considerada como infracción administrativa.

El programa incluirá también las actuaciones de sostenibilidad en relación al área de influencia de la fuente de agua. (Reglamento Ley Recursos Hidricos Usos y Aprovechamiento del Agua 2015)

Art. 70.- Régimen jurídico de las áreas de influencia de las fuentes de agua. -

La resolución determinara también un área de influencia de la fuente de agua en la que se condicionaran los usos y actividades que puedan realizarse en ella.

Los propietarios de los predios en los que se encuentran fuentes de agua delimitadas en relación a las cuales se hayan determinado también áreas de influencia, así como los usuarios del agua, estarán obligados de cumplir las regulaciones técnicas que en cumplimiento del ordenamiento jurídico establezca la Agencia de Regulación y Control del Agua en coordinación con la Autoridad Ambiental Nacional para la conservación y protección del agua en la fuente. (Reglamento Ley Recursos Hidricos Usos y Aprovechamiento del Agua 2015)

En todo caso, la realización de las siguientes actividades que pretende llevarse a cabo en el área de influencia estarán sometidas a autorización previa de la correspondiente Autoridad de Demarcación Hidrográfica:

- a. Las alteraciones sustanciales del relieve natural del terreno;
- b. Las extracciones de áridos;
- c. Los cambios sustanciales de cultivos o el régimen de los mismos;
- d. Las construcciones de todo tipo, tengan carácter definitivo o provisional;
- y,
- e. Cualquier otro uso o actividad que presumiblemente pueda ser causada de degradación o deterioro del estado de las fuentes de agua.

Libro Tercero

Autorizaciones

Título primero: Disposiciones Generales

Capítulo I

Régimen General de las Autorizaciones para Usos y Aprovechamiento del Agua

Art. 82.- Utilización del agua: Principios generales. - La utilización del agua precisara, como regla general, de la titularidad de una autorización excepto en los casos previstos en la Ley y en este Reglamento. El otorgamiento de la autorización correspondiente a la respectiva Autoridad de cada Demarcación Hidrográfica o al Centro de Atención al Ciudadano, siguiendo el procedimiento previsto en este Reglamento, de acuerdo a los criterios técnicos que se detallan a continuación.

Las Demarcaciones Hidrográficas conocerán y resolverán las solicitudes de autorizaciones de usos y aprovechamientos de agua correspondientes al procedimiento general; todas las de los Gobiernos Autónomos Descentralizados para consumo humano; las de más de cinco litros por segundo de otros riegos; las de más de quince litros por segundo de abrevaderos de animales. Tramitaran todas las solicitudes sobre autorizaciones de usos y aprovechamientos productivos. (Reglamento Ley Recursos Hidricos Usos y Aprovechamiento del Agua 2015)

La utilización del agua para prácticas culturales y sagradas se hará de conformidad con lo previsto en el artículo 92 de la Ley.

Art. 83.- Clases de usos. Soberanía alimentaria. - de acuerdo con lo previsto en el artículo 318 de la Constitución el recurso hídrico se destinará para: consumo humano, riego que garantice la soberanía alimentaria, caudal ecológico, y actividades productivas.

De conformidad con la Ley Orgánica del Régimen de la Soberanía Alimentaria, se entiende por riego para soberanía alimentaria aquel que realizan preferentemente

la producción agrícola campesina, las organizaciones económicas populares y la pesca artesanal, respetando y protegiendo la agro-biodiversidad, los conocimientos y formas de producción tradicionales y ancestrales, bajo los principios de equidad, solidaridad, inclusión sustentabilidad social y ambiental.

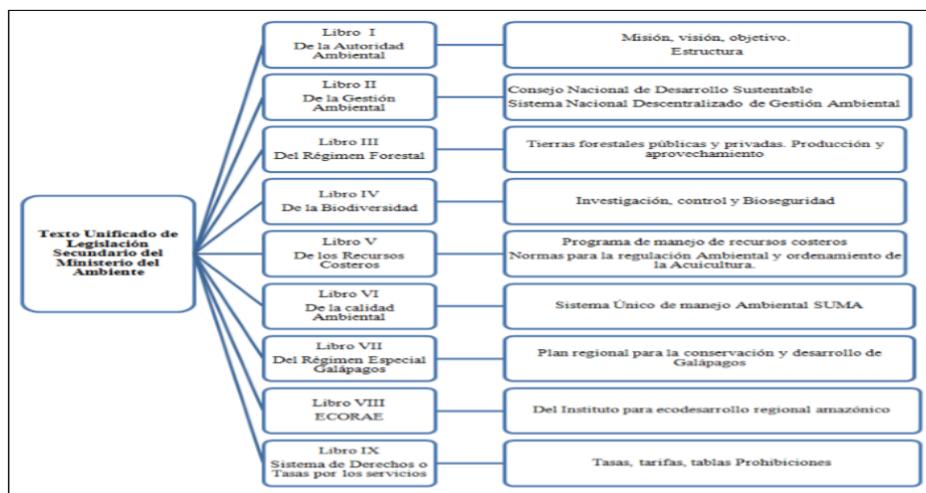
Lo regulado en el párrafo segundo de este artículo se podrá aplicar también a la actividad de acuicultura y al abrevadero de animales. (Reglamento Ley Recursos Hidricos Usos y Aprovechamiento del Agua 2015)

Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente-TULSMA

Anteriormente denominado TULAS por sus siglas, constituye la compilación detallada de toda la legislación ambiental secundaria. como su nombre lo indica, es un texto amplio conformado por 9 libros y 7 anexos; tiene la jerarquía de un reglamento. (TULSMA)

En base a los contenidos expuestos en el índice del texto, se han sintetizado, de forma general los temas que abarcan este cuerpo legislativo.

Gráfico 3 Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente TULSMA



Fuente: TULSMA

2.4. Definición de términos (Glosario)

Acuífero: Dicho de una capa o vena subterráneas que contiene agua (Real Academia Española 2018).

Abrevadero: Estanque, pilón o paraje del río, arroyo o manantial a propósito para dar de beber al ganado (Real Academia Española, 2018).

Abastecimiento: Acción y efecto de abastecer (Real Academia Española, 2018).

Biodiversidad: Variedad de especies animales y vegetales en su medio ambiente (Real Academia Española 2018).

Caudal: Cantidad de agua que mana o corre (Real Academia Española 2018).

Calidad: Propiedad o conjunto de propiedades inherentes a algo, que permiten juzgar su valor (Real Academia Española, 2018).

Cauce: Conducto descubierto o acequia por donde corren las aguas para riegos u otros usos (Real Academia Española, 2018).

Cuenca: Territorio cuyas aguas afluyen todas a un mismo río, lago o mar (Real Academia Española, 2018).

Cuantificar: Expresar numéricamente una magnitud de algo (Real Academia Española, 2018).

Clorofila: Pigmento propio de las plantas verdes y de ciertas bacterias, que interviene activamente en el proceso de la fotosíntesis (Real Academia Española 2018).

Degradación: Es la pérdida de la calidad de un factor biótico o abiótico (Real Academia Española 2018).

Desestabilizador: Adj. Dicho especialmente de lo que compromete o perturba una situación económica, política, etc. Que desestabiliza (Real Academia Española, 2018).

Diatomea: Alga unicelular, que vive en el mar, en el agua dulce o en la tierra húmeda, y que tiene un caparazón silíceo formado por dos valvas de tamaño desigual (Real Academia Española 2018).

Equilibrio: Situación de un cuerpo que, a pesar de tener poca base de sustentación, se mantiene sin caerse (Real Academia Española 2018).

Erosión: desgaste de la superficie terrestre por agentes externos, como el agua o el viento (Real Academia Española 2018).

Escorrentía: Agua de lluvia que discurre por la superficie de un terreno (Real Academia Española 2018).

Estiércol: Excremento de cualquier animal (Real Academia Española, 2018).

Flujo: Movimiento de ascenso de la marea (Real Academia Española 2018).

Geodinámica: Estudio de las modificaciones de la corteza terrestre, sus causas y consecuencias (Real Academia Española, 2018).

Hábitat: Lugar de condiciones apropiadas para que viva un organismo, especie o comunidad animal o vegetal (Real Academia Española, 2018).

Hídrico: Perteneciente o relativo al agua como elemento de la naturaleza (Real Academia Española 2018).

Impacto Ambiental: Conjunto de posibles efectos sobre el medio ambiente de una modificación del entorno natural, como consecuencia de obras u otras actividades (Real Academia Española, 2018).

Integral: Que comprende todos los elementos o aspectos de algo (Real Academia Española, 2018).

Interacción: Acción que se ejerce recíprocamente entre dos o más objetos, personas, agentes, fuerzas, funciones, etc (Real Academia Española, 2018).

Marisma: Terreno bajo y pantanoso que inundan las aguas del mar (Real Academia Española, 2018).

Racionalizar: Organizar la producción o el trabajo de manera que aumente los rendimientos o reduzca los costos con el mínimo esfuerzo (Real Academia Española 2018).

Sostenible: Adj. Especialmente en ecología y economía, que se puede mantener durante largo tiempo sin agotar los recursos o causar grave daño al medio ambiente (Real Academia Española, 2018).

Sequia: Tiempo seco de larga duración (Real Academia Española, 2018).

2.5. Hipótesis de la Investigación

La Gestión integral de los riesgos de desastres incide en el uso y manejo sostenible del agua en la zona de Chagpogyo del cantón Guaranda, provincia Bolívar.

2.6. Sistemas de Variables

Variable Independiente

Gestión Integral de los Riesgos de Desastres

Variable Dependiente

Uso y Manejo Sostenible del Agua

Tabla 4 Variable Independiente

VARIABLE INDEPENDIENTE								
GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RIESGOS DE DESASTRES	Concepto	Dimensión	Indicadores	Escala Cualitativa	Escala Cuantitativa			
	Es un proceso de adopción de políticas, estrategias y practicas (físicas, culturales, institucionales, psicosociales, económicas, ambientales, etc.) orientadas a manejar las situaciones con el objetivo de reducir los riesgos de desastres naturales o antrópicos, o minimizar sus efectos. (Grupo gestion integral del Riesgo.CSEAM)	Riesgo Natural: Se define como la probabilidad de que un territorio y la sociedad que habita en él, se vean afectados por episodios naturales de rango extraordinario. (Maha Jahouh)		Heladas	1. Determinar el tipo y probabilidad de la amenaza -Matriz 1A Identificación de amenazas -Matriz 2A Probabilidad de ocurrencia de la amenaza - Matriz 3A Lista de amenazas por niveles de probabilidad	Calificación	Puntuación	Coeficiente
				Erupción Volcánico		AP= Altamente Probable	5 a 4	4
				Deslizamiento de masa		MP=Muy Probable	3	3
				Sismo		P=Probable	2	2
				Sequia		PP=Poco Probable	1 ó 0	1
				Vientos fuertes		2. Determinar el nivel de vulnerabilidad -Matriz 2V.1-INC.: Vulnerabilidad	Valores	Coeficiente
		Riesgo Antropogénico: Son atribuibles a la acción humana sobre los elementos de la naturaleza (agua, aire y tierra) y sobre la población, que ponen en grave peligro la integridad física y la calidad de vida de las comunidades. (CEPREDENAC/SICA)		Contaminación Hídrica	De 1 al 14	3	Vulnerabilidad Alta	
				Incendios forestales	De 15 al 27	2	Vulnerabilidad Media	
					De 28 a 38	1	Vulnerabilidad Baja	
3. Establecer el riesgo -Matriz 3R: Calculando el riesgo					Ponderación	Categoría		
12 a 8	Riesgo Alto							
7 a 4	Riesgo Medio							
3 a 1	Riesgo Bajo							

Fuente: Matriz de evaluación de riesgo- 2017 (MEIPEE).

Elaborado: Llumitaxi & Poma, 2018.

Tabla 5 Variable Dependiente

VARIABLE DEPENDIENTE									
USO Y MANEJO SOSTENIBLE DEL AGUA	Concepto	Dimensión	Indicador	Escala cualitativa	Escala Cuantitativa				
					Parámetros	Criterios			
	Caracteriza la demanda del agua (cualificar y cuantificar) por parte de los diferentes usuarios y analizar los hábitos de consumo para emprender acciones dirigidas hacia cambios que optimicen su uso, así como a la promoción de prácticas que permitan favorecer la sostenibilidad de los ecosistemas y la reducción de la contaminación. (SIAC 2010)	Características físicas, químicas y microbiológicas de la calidad del agua	Análisis del laboratorio	TULSMA Límites permisibles para consumo humano y doméstico	Aceites y grasas	0,3			
					Arsenio	0,1			
					Coliformes fecales	1000			
					Barrio	1			
					Cadmio	0,02			
					Cianuro	0,1			
					Cobre	2			
					Color	75			
Cromo hexavalente					0,05				
Fluoruro					1,5				
	Uso y manejo sostenible del agua en las comunidades beneficiarias.	Uso doméstico	Encuesta aplicada a las comunidades: Culebrillas, El Corazón, Casaiches y Mulanga	Nominal Porcentaje 100%					
						Uso productivo			

Fuente: Anexo I del libro VI del TULSMA, datos generados de toda la investigación 2018.

Elaborado: Llumitaxi & Poma, 2018.

CAPÍTULO III

3.MARCO METODOLÓGICO

3.1. Nivel de Investigación

El presente Proyecto de Investigación es Descriptivo debido a que se realiza la descripción de los fenómenos a investigar, tal como es y cómo se manifiesta en el momento de realizar el estudio lo cual nos permite resolver el problema planteado y cumplir con los objetivos propuestos.

3.1.1. Métodos de la Investigación

3.1.1.1 Metodología para el Objetivo 1: Descriptivo

En el estudio descriptivo el propósito del investigador es recoger, organizar, resumir, presentar, analizar, generalizar, los resultados de las observaciones. Este método implica la recolección y presentación sistemática de datos para dar una idea clara de una determinada situación. En esta investigación describe situaciones y eventos, es decir como es y se manifiesta determinado fenómeno (Zorrilla 1986).

Además, los estudios descriptivos proporcionan información para el planteamiento de nuevas investigaciones y la búsqueda de posibles soluciones para enfrentarnos a ellas.

Para la ejecución de nuestro tema: “Gestión Integral de los Riesgos de Desastres en el Uso y Manejo Sostenible del Agua en la zona Chagpogyo” se utilizaron métodos cualitativos y cuantitativos los mismos que permitieron determinar la importancia del riesgo.

Nuestro proyecto de investigación partió de la identificación de los riesgos presentes en la zona de Chagpogyo correspondiente al cantón Guaranda, definido por riesgos naturales y antropogénicos que afectan a la degradación del recurso hídrico en la zona de estudio tenemos los siguientes:

En los riesgos naturales:

- **Heladas:** Se produce por los cambios bruscos de temperatura que afectan los cultivos de pasto y pajonal de altura.
- **Erupción Volcánica:** Cuando unos de los volcanes de nuestro país se encuentran activos los flujos de sedimento afectan la flora que protege la inmensa esponja hídrica.
- **Deslizamiento de masa:** El exceso de lluvia, Helada, acumulación de rocas sueltas o material volcánico, acumulación de desechos y vegetación, pueden disminuir la resistencia del suelo y afectan al recurso hídrico de la zona de Chagpogyo.
- **Sismo:** Conlleva a una modificación o deformación del suelo.
- **Sequia:** La pérdida de vegetación en la zona de estudio, pues la función que cumplen estas plantas es fundamental para el suministro de agua.
- **Vientos fuertes:** Es una de las fuerzas destructoras de la naturaleza.

Como riesgos antropogénicos se presenta:

- **Contaminación Hídrica:** la introducción de especies (vicuñas, ganado bovino, ovino, alpacas y venados) genera impactos a través del pastoreo, pisoteó, estiércoles y quemas la cual afecta la cobertura vegetal, el suelo y las fuentes hídricas.
- **Incendios forestales:** El fuego destruye pajonales y vegetación seca en la época de verano.

La sectorización de la susceptibilidad a las fuentes hídricas de la zona de estudio resulta de la asignación de los niveles de probabilidad y coeficientes de las amenazas identificadas, así evaluamos el nivel vulnerabilidad de la zona de estudio y obtenemos el nivel de riesgo que afecta al deterioro de la calidad del agua.

También se utilizó técnicas e instrumentos de recolección de información, para el análisis de riesgos se aplicó la Metodología MEIPEE adaptada a nuestra investigación, la cual nos permitió calificar los niveles de riesgo y elaboración de

mapas de la zona de estudio mediante los programas de sistemas de información geográfica (SIG).

El MEIPEE version 7-2017, sirve como herramienta alternativa para guiar a los responsables de la seguridad y salud laboral, jefes de seguridad industrial, coordinadores de la ESHQ y la unidad de gestión de riesgo. Como tal, el método es dinámico y flexible, ajustándose a las necesidades y realidades propias de las organizaciones de nuestro país. El método, toma como referencia técnica diversas normativas nacionales y estándares internacionales, combinadas con un trabajo de campo basado en evidencias compilados diferentes planes de autoprotección, evacuación, respuesta, de emergencia y/o contingencia en diversas organizaciones públicas y privadas a nivel nacional (Grupo EHSQ ,2017).

En donde para ello aplicaremos las siguientes matrices:

Matriz de Evaluación de Riesgos

Paso 1: Determinar el tipo de probabilidad de las amenazas.

Tabla 6 Matriz1A. Identificación de amenazas

N°	Tipo	Origen
1		
2		

Fuente: Matriz de evaluación de riesgo- 2017 (MEIPEE).

Elaborado: Llumitaxi & Poma, 2018.

Tabla 7 Matriz 2A. Probabilidad de Ocurrencia de la Amenaza

N°	Tipos de amenaza	Criterios para determinar el nivel de probabilidad de las amenazas (cada criterio vale un punto)					Total de puntuación por amenaza
		¿Existen antecedentes?	¿Hay estadísticas de referencia?	¿Contamos con estudios científicos y/o técnicos?	¿Hay registros disponibles de los niveles de recurrencia o frecuencia?	¿Existen registros sobre la magnitud y/o intensidad?	

Fuente: Matriz de evaluación de riesgo- 2017 (MEIPEE).

Elaborado: Llumitaxi & Poma, 2018.

Descripción:

- **Antecedentes.** – Hechos propios que hayan ocurrido en la organización.
- **Estadísticas.** – Referencias de eventos que hayan ocurrido en otros lugares similares a nivel cantonal, provincial, nacional o extranjera.
- **Estudios científicos y/o técnicos.** - Son aquellos emitidos por una institución técnica competente y que validan la probabilidad de ocurrencia de una amenaza.
- **Nivel de ocurrencia o frecuencia.** - Periodicidad o veces que se repite un tiempo y espacio. Generalmente se considera los niveles de ocurrencia en fenómenos naturales.
- **Magnitud e intensidad.** - No en todos los fenómenos se posee esta información. De poseer se deja el casillero en blanco.

Tabla 8 Matriz 3A. Lista de Amenazas por Niveles de Probabilidad

Ítem	Lista de amenazas ordenadas por su nivel de probabilidad	Nivel de probabilidad	Valor matriz 3A: Coeficiente asignado para la formula

Fuente: Matriz de evaluación de riesgo- 2017 (MEIPEE).

Elaborado: Llunitaxi & Poma, 2018.

Tabla 9 Niveles de Probabilidad y Coeficiente

Ítem	Calificación	Total, de puntuación Matriz 2ª	Coeficiente asignado para la formula
1	AP=Altamente Probable	5 a 4	4
2	MP=Muy Probable	3	3
3	P=Probable	2	2
4	PP=Poco Probable	1o 0	1

Fuente: Matriz de evaluación de riesgo- 2017 (MEIPEE).

Elaborado: Llunitaxi & Poma, 2018.

Paso 2.- Determinar el Nivel de Vulnerabilidad

Tabla 10 Identificación de Vulnerabilidad Organizacional

Matriz 1V: Evaluación general Identificación y análisis de vulnerabilidades organizacionales					
Nº	Aspectos a evaluar	Si (1pt)	No (0pt)	Parcial (0,5pt)	Observaciones
1	¿La empresa cuenta con un plan de emergencia debidamente difundido y practicado(simulacro)?				
2	¿La empresa cuenta con un tipo de sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo(SGSST) implementado y activo?				
3	¿Cuentan con políticas, normas y/o procedimientos de seguridad conocidas por todas?				
Resultado parcial Matriz 1V:					

Fuente: Matriz de evaluación de riesgo- 2017 (MEIPEE).

Elaborado: Llunitaxi & Poma, 2018.

Tabla 11 Matriz 2V: Vulnerabilidad ante incendios

Matriz 2V: Vulnerabilidades físicas					
Soporte logístico / recursos (INCENDIOS)					
N°	Aspectos a evaluar	Si (1pt)	No (0pt)	Parcial (0,5pt)	Observaciones
1	¿Poseen extintores de acuerdo a lo establecido? (tipo, cantidad y ubicación).				
2	¿La empresa tiene un sistema contra incendios(BIE) acorde a lo establecido?				
3	¿Poseen un sistema de alarma adecuado y específico para incendios?				
Resultado parcial matriz 2V:					

Fuente: Matriz de evaluación de riesgo- 2017 (MEIPEE).

Elaborado: Llunitaxi & Poma, 2018.

Tabla 12 Valor de la Vulnerabilidad

Resultados analizados de la vulnerabilidad ante contaminación hídrica	Total de afirmaciones
Resultado Matriz 1V- (Organizacional)	
Resultado Matriz 2V -Contaminación	
Nivel de vulnerabilidad ante Contaminación Hídrica	Valor Matriz 2V contaminación

Fuente: Matriz de evaluación de riesgo- 2017 (MEIPEE).

Elaborado: Llunitaxi & Poma, 2018.

Tabla 13 Niveles de Vulnerabilidad

Ítem	Valores (solo afirmaciones)	Coficiente	Calificación
1	De 1 a 14	3	Vulnerabilidad alta
2	De 15 a 27	2	Vulnerabilidad Media
3	De 28 a 38	1	Vulnerabilidad Baja

Fuente: Matriz de evaluación de riesgo- 2017 (MEIPEE).

Elaborado: Llunitaxi & Poma, 2018.

PASO 3: ESTABLECER EL RIESGO

Tabla 14 Matriz 3R: Calculando el Riesgo

Ítem	Tipo de amenaza	Amenaza- resultado del valor matriz 3A: Coeficiente asignado para la formula	Vulnerabilidad resultados 2V según la amenaza	Resultado final	Nivel de Riesgo
1	2V- Contaminación				

Fuente: Matriz de evaluación de riesgo- 2017 (MEIPEE).

Elaborado: Llunitaxi & Poma, 2018.

Nota: De identificarse otros tipos de amenazas y no conste la matriz de evaluación de vulnerabilidad respectiva, estas solo se indicarán.

Tabla 15 Niveles de Riesgo

Ítem	Valor de ponderación	Categoría
1	12 a 8	Riesgo Alto
2	7 a 4	Riesgo Medio
3	3 a 1	Riesgo Bajo

Fuente: Matriz de evaluación de riesgo- 2017 (MEIPEE).

Elaborado: Llunitaxi & Poma, 2018.

3.1.1.2. Metodología para el Objetivo 2: Analítico

Es aquel método de investigación que consiste en la desmembración de un todo, descomponiéndole en sus partes o elementos para observar las causas, la naturaleza y sus efectos. El análisis es la observación y examen de un echo en particular. Es necesario conocer la naturaleza del fenómeno y objeto que se estudia para comprender su esencia.

El muestreo para el análisis microbiológico, físico, químico debe realizarse de acuerdo a los métodos normalizados para agua potable y residual (Standard Methods).

El manejo y conservación de las muestras para la realización de los análisis debe realizarse de acuerdo con lo establecido en los métodos normalizados para el agua potable y residual (Standard Methods).

Para el análisis de agua de este proyecto nos basamos a la normativa del TULSMA para su respectiva interpretación como podemos mencionar en lo siguiente:

Tabla 16 Criterios de calidad de fuentes de agua para consumo humano y domestico.

PARÁMETRO	EXPRESADO COMO	UNIDAD	CRITERIO DE CALIDAD
Aceites y Grasas	Sustancias solubles en hexano	Mg/l	0,3
Arsénico	As	mg/l	0,1
Coliformes totales	NMP	NMP/100ml	1000
Barrio	Ba	mg/l	1
Cadmio	Cd	mg/l	0,02
Cianuro	CN [□]	mg/l	0,1
Cobre	Cu	mg/l	2
Color	Color real	Unidades de Platino-Cobalto	75
Cromo hexavalente	Cr ⁺⁶	mg/l	0,05
Fluoruro	F [□]	mg/l	1,5
Demanda química de oxígeno	DQO	mg/l	<4
Demanda bioquímica de Oxígeno (5 días)	DBO ₅	mg/l	<2
Hierro total	Fe	mg/l	1,0
Mercurio o Nitratos	Hg	mg/l	0,006
	NO ₃	mg/l	50,0
Nitritos	NO ₂	mg/l	0,2
Potencial hidrogeno	Ph	Unidades de pH	6-9
Plomo	Pb	mg/l	0,01
Selenio	Se	mg/l	0,01
Sulfatos	SO ₄ ^{□2}	mg/l	500
Hidrocarburos totales de petróleo	TPH	mg/l	0,2
Turbiedad	Unidades nefelométricas de turbiedad	UNT	100,0

Fuente: Tulsma-4 de noviembre del 2015.

3.1.1.3 Metodología para el Objetivo 3: Comprensivo

Este método consiste en la elaboración de una propuesta, un plan, un programa o un modelo, como solución a un problema o necesidad de tipo práctico, ya sea de un grupo social, de una institución, o de una región geográfica, en un área particular del conocimiento, a partir de un diagnóstico preciso de las necesidades del momento, los procesos explicativos o generadores involucrados y de las tendencias futuras, es decir, con base en los resultados de un proceso investigativo.

La Planificación Estratégica puede planear acciones en el presente para un futuro deseable, tomando como referencia estrategias (decisiones y criterios encaminados hacia objetivos) con ayuda de otras herramientas tales como: matriz de variables críticas y matriz FODA.

Tipos de Estrategias:

Los tipos de estrategias puede ser básicamente ofensiva, defensiva, adaptativa o de sobrevivencia, cambiando de una posición a otra según las condiciones de la problemática en estudio.

Defensiva

El propósito de la estrategia defensiva es disminuir el riesgo de ataque y debilitar el impacto de los niveles.

Adaptativa

Son los resultados de combinar una oportunidad de futuro con una debilidad del presente.

Ofensiva

Estas estrategias tratan de obtener una ventaja competitiva mediante actuaciones agresivas contra rivales competidores, antes de que estos puedan establecer una estrategia defensiva.

3.1.2. Tipo de Investigación

Los tipos de investigación utilizados son:

3.1.2.1. Investigación de Campo

Consistió en la recopilación de datos nuevos de fuentes primarias para un propósito específico mediante la observación directa, aplicación de entrevistas a líderes comunitarios, encuestas aplicadas, elaboración de mapas y la georreferenciación de puntos para la toma de muestras (agua y suelo) con sus respectivos protocolos en el Anexo 2 y 3.

3.1.2.3. Investigación no Experimental

Es aquella que se realiza sin manipular deliberadamente variables. Se basa fundamentalmente en la observación de fenómenos tal y como se dan en su contexto natural para analizarlos con posterioridad.

Es este tipo de investigación no hay condiciones ni estímulo a los cuales se expongan los sujetos de estudio. Los sujetos son observados en su ambiente natural, así identificamos los riesgos naturales y antropogénicos que se encuentran en la zona Chagpogyo afectando el deterioro de las fuentes hídricas, para esto se realizó la toma de muestras de aguas y suelo en la zona de estudio donde se transportó al laboratorio para su respectivo análisis (físicos, químicos y bacteriológicos).

3.1.2.5. Investigación Bibliográfica

Se puede entender como una introducción a cualquiera de las otras investigaciones, constituye una de las primeras etapas de todas ellas, entrega información primaria y secundaria a las ya existentes como las teorías, resultados, instrumentos y técnicas usadas. Se puede entender como la búsqueda de información en artículos publicados, manuales, libros, revistas, monografías, correos electrónicos, páginas web y blogs.

3.1.3. Por el período de Tiempo

El presente trabajo de investigación es de corte transversal ya que estudia simultáneamente dos variables que son la Gestión Integral de los Riesgos de Desastres, así como el Uso y Manejo Sostenible del Agua en la zona Chagpogyo en el cantón Guaranda, en relación a los riesgos que afectan el deterioro de las fuentes hídricas; en un momento dado, en un tiempo determinado Enero – Abril del 2018.

3.2. Diseño

La presente investigación se desarrolla mediante un diseño transversal, centrado en analizar cuál es nivel o estado de las dos variables presentes en el proyecto: Gestión Integral de los Riesgos de Desastres en el uso y manejo sostenible del agua en la zona Chagpogyo, las cuales están establecidas en un periodo determinado. En este tipo de diseño se recolectan información en un solo momento, su propósito es describir las variables y analizar su incidencia en cierto momento.

3.3. Población y Muestra

La población considerada en nuestra investigación son las cuatro comunidades que se describe a continuación:

Tabla 17 Distribución de la Población.

COMUNIDADES	POBLACIÓN (N° DE HABITANTES)	MUESTRA (N° DE HABITANTES)
CULEBRILLAS	126	57
MULANGA	90	48
EL CORAZÓN	264	104
CASAICHES	125	57
Total	605	266

Elaborado: Llunitaxi & Poma, 2018.

Para obtener la muestra se aplicó la siguiente fórmula:

$$n = \frac{Z^2 PQN}{Z^2 PQ + Ne^2}$$

En donde:

Z = Nivel de certeza de un 95% **1.28**

P = Probabilidad de ocurrencia **0.8**

Q = Probabilidad de no ocurrencia **0.2**

N = Población **605**

e = Error de muestreo 5% **0,05**

3.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

Para la recopilación de datos de nuestro proyecto de investigación se utilizaron mecanismos e instrumentos (encuestas, observación directa y toma de muestras “agua y suelo”), para reunir y medir información de forma organizada y con un objetivo específico.

Fuente de investigación Primaria.

Encuesta

Esta técnica de investigación es capaz de dar respuesta a problemas tanto en términos descriptivos como relación de variables, tras la recogida de información sistemática, según un diseño previamente establecido que asegure el rigor de la información obtenida. De este modo se aplicará una serie de preguntas de tipo cerradas y opción múltiple, las misma que será aplicadas a la muestra obtenida de las cuatro comunidades que son beneficiarias del recurso hídrico de la zona Chagpogyo.

Observación directa

Esta técnica permite al investigador observar directamente los fenómenos relacionados con el objeto de estudio, mostrándonos la afectación y el daño que tienen las fuentes hídricas de la zona Chagpogyo, para lo cual identificaremos las causas que generan el deterioro de la calidad de agua ya sea por fenómenos naturales o antrópicos, todo aquello nos lleva al conocimiento profundo a partir del registro de determinada información, la que por lo regular no se puede obtener por otros medios.

Fuentes de información secundaria

Para la elaboración del presente proyecto de investigativo se basó en las siguientes documentaciones:

- Plan de manejo de la reserva de producción faunística de Chimborazo. Riobamba, junio 2104 (GADPCH).
- Registro oficial 387-AM 140 TULSMA.
- Instituto ecuatoriano de normalización NTE INEN 2.169 (Agua, calidad del agua, muestreo y técnicas de muestreo).
- Programa de consultoría y capacitación en seguridad, salud laboral y gestión del riesgo de MFRA Ecuador.

3.5. Técnicas de procesamiento y análisis de datos (estadístico utilizado), para cada uno de los objetivos específicos

Procesamiento.

En este proyecto de investigación los datos recolectados serán procesado mediante programas informáticos como: Word, Excel y Sistema de Información Geográfica (SIG).

En la identificación de riesgos sus datos serán procesados mediante unas matrices del MEIPPE realizadas en Word donde trabajaremos con ponderaciones y calificaciones para obtener el nivel de riesgo y así graficarlos en el software ArcGIS versión 10.4.1.

Los resultados de las encuestas fueron procesados en Excel mediante fórmulas estadísticas, que nos permitirán obtener promedios y porcentajes. También se trabajó en recolección de muestras, donde fueron llevadas al laboratorio del EMAPAG para su respectivo análisis y posterior sistematización.

Los puntos georreferenciados mediante un GPS son descargados en Excel y así poder realizar los mapas temáticos en el sistema de información geográfica.

Análisis de la información.

Los resultados del laboratorio serán analizados mediante la normativa del TULSMA con el objetivo de resaltar información útil, lo que sugiere conclusiones, y apoyo a la toma de decisiones.

Presentación de información.

La presentación de los resultados será mediante tablas, gráficos estadísticos, mapas temáticos y de manera escrita esta forma de presentación de informaciones será usa cuando una serie de datos incluye pocos valores, por lo cual resulta más apropiada la palabra escrita como forma de escribir el comportamiento de los datos.

CAPITULO IV

4. RESULTADOS O LOGROS ALCANZADOS SEGÚN LOS OBJETIVOS PLANTEADOS

4.1. Resultado del Objetivo 1

4.1.1. Identificación de los riesgos naturales y antropogénicos que produce el deterioro de la calidad del agua en la zona de Chagpogyo.

Utilizando diferentes técnicas e instrumentos, se analizó las principales causas y los efectos que ocasionaron los riesgos naturales y antropogénicos en el deterioro de las fuentes hídricas en la zona de Chagpogyo ubicado en una de las áreas protegidas de la Reserva de Producción de Fauna Chimborazo perteneciente a la provincia Bolívar.

Para el análisis de los riesgos naturales y antropogénicos se utilizó la metodología MEIPEE (Método de Elaboración e implementación de Planes de emergencia y contingencias para Empresas) la misma que se adaptó para nuestro estudio de acuerdo a los indicadores.

Tabla 18 Determinar el Tipo de Probabilidad de las Amenazas.

A. Identificación de amenazas

Nº	Tipo	Origen
1	Heladas	Natural
2	Erupción volcánica	Natural
3	Deslizamiento de masa	Natural
4	Sismo	Natural
5	Sequia	Natural
6	Vientos fuertes	Natural
7	Contaminación Hídrica	Antropogénico
8	Incendios forestales	Antropogénico

Fuente: MEIPEE, Investigación de Campo.

Elaborado: Llumitaxi & Poma, 2018.

B. Probabilidad de ocurrencia de la amenaza

Tabla 19 Probabilidad de ocurrencia de la amenaza

Criterios para determinar el nivel de probabilidad de las amenazas (cada criterio vale un punto)							
Nº	Tipos de amenaza	¿Existen antecedentes?	¿Hay estadísticas de referencia?	¿Contamos con estudios científicos y/o técnicos?	¿Hay registros disponibles de los niveles de recurrencia o frecuencia?	¿Existen registros sobre la magnitud y/o intensidad?	Total de puntuación por amenaza
1	Heladas	1	-	-	-	-	1
2	Erupción volcánica	-	-	1	-	1	2
3	Deslizamiento de masa	1	1	1	-	-	3
4	Sismo	-	-	1	-	1	1
5	Sequias	1	-	-	-	-	1
6	Vientos fuertes	1	-	-	-	-	1
7	Contaminación Hídrica	1	1	1	1	-	4
8	Incendios forestales	1	-	1	-	-	1

Fuente: MEIPEE, Investigación de Campo.

Elaborado: Llunitaxi & Poma, 2018.

C. Lista de amenazas por niveles de probabilidad

Tabla 20 Lista de amenazas por niveles de probabilidad

Ítem	Lista de amenazas ordenadas por su nivel de probabilidad	Nivel de probabilidad	Valor matriz IC: Coeficiente asignado para la formula
1	Contaminación Hídrica	4	4
2	Deslizamiento de masa	3	3
3	Erupción volcánica	2	2
4	Helada	1	1
5	Sismo	1	1
6	Sequia	1	1
7	Vientos fuertes	1	1
8	Incendios forestales	1	1

Fuente: MEIPEE, Investigación de Campo.

Elaborado: Llunitaxi & Poma, 2018.

Tabla 21 Niveles de calificación de probabilidad y coeficiente

Ítem	Calificación	Total de puntuación Matriz 1B	Coficiente asignado para la formula
1	AP=Altamente Probable	5 a 4	4
2	MP=Muy Probable	3	3
3	P=Probable	2	2
4	PP=Poco Probable	1o 0	1

Fuente: Matriz de evaluación de riesgo 2017 (MEIPEE).

Elaborado: Llumitaxi & Poma, 2018.

Análisis e interpretación:

La evaluación de las amenazas se realizó a través de inventarios de fenómenos realizados de forma participativa con las instituciones vinculadas al proyecto, los líderes comunitarios y la población; observaciones, mediciones de campo, análisis y revisión de información científica disponible (mapas, fotos aéreas, informes, etc.), con el fin de conocer el nivel de probabilidad de acuerdo a la ubicación y severidad de los fenómenos según su origen, donde la contaminación hídrica se encuentra en un nivel alto de probabilidad, lo que refleja en su calificación que es altamente probable con una ponderación de 4 que es asignado para la formula del cálculo del riesgo.

Tabla 22 Determinar el nivel de vulnerabilidad

MATRIZ 1V: Evaluación General					
Identificación y Análisis de Vulnerabilidades Organizacionales					
N°-	Aspecto a evaluar	Si (1pt)	No (0pt)	Parcial (0,5pt)	Observaciones
1	Cuenta con un Plan de Gestión de Riesgos debidamente socializado con las comunidades beneficiarias del recurso hídrico.		0		
2	Cuenta con algún tipo de sistema de vigilancia y monitoreo, implementado y activo.		0		
3	¿Cuentan con políticas, normas y/o procedimientos de gestión de riesgos conocida por todos (comunidades, instituciones participantes)?		0		
4	Poseen de personal encargado de la protección y conservación del recurso hídrico, activo y en funciones	1			
5	¿Existen programas vigentes de capacitación en prevención y manejo de eventos adversos en la zona?		0		
6	Tiene líderes comunitarios debidamente capacitados y organizados	1			
7	¿Los organismos de socorro han colaborado en los procesos de preparación de emergencia y desastres (capacitaciones a las comunidades beneficiarias del recurso hídrico)?		0		
8	Cuenta con alguna organización o junta administradora del recurso hídrico		0		
9	¿Las Instituciones que forman parte del proyecto Uso y Manejo Sostenible del Agua en el cantón Guaranda participan activamente en las actividades de Gestión Integral de los Riesgos de Desastres?	1			
Nota: Sume las afirmaciones. Cada afirmación tendrá un valor de 1 punto. RESULTADO PARCIAL:		3			

Fuente: MEIPEE, Investigación de Campo.

Elaborado: Llumitaxi & Poma, 2018.

Tabla 23 Vulnerabilidad ante contaminación

MATRIZ 2V: Contaminación Hídrica					
Identificación de vulnerabilidades de las fuentes hidrográficas					
Nº	Aspecto a evaluar	Si (1pt)	No (0pt)	Parcial (0,5pt)	Observaciones
1	Cuenta con estudios sobre el uso y manejo sostenible del agua.		0		
2	Cuenta con campañas de prevención sobre contaminación ambiental.	0			
3	¿Se ha realizado campañas de reforestación en la zona de estudio?	1			
4	Cuenta con el apoyo y la participación de las Instituciones vinculadas a la protección del recurso hídrico.	1			
5	¿Se pretende manejar la oferta del recurso hídrico de manera sostenible?			0,5	
6	Cuenta con un cercado como medida de protección ante el ingreso de animales.		0		
7	¿Posee un sistema de vigilancia y monitoreo para identificar los factores que afectan al recurso hídrico de la zona?		0		
9	¿La zona de estudio está debidamente señalizada (áreas de riesgo, no botar basura, área protegida) de acuerdo a Lo establecido en la norma INEN-ISO 3864-1:2013		0		
Nota: Sume las afirmaciones. Cada afirmación tendrá un valor de 1 punto. RESULTADO PARCIAL MATRIZ 2V-CONT		2			

*Fuente: MEIPEE, Investigación de Campo.
Elaborado: Llumitaxi & Poma, 2018.*

Tabla 24 Valor total de la vulnerabilidad de contaminación

Resultados analizados de la vulnerabilidad ante contaminación hídrica		Total de afirmaciones
Resultado Matriz 1V- (Organizacional)		3
Resultado Matriz 2V -Contaminación		2
	Total	5
Nivel de vulnerabilidad ante Contaminación Hídrica	Valor de la vulnerabilidad	
Vulnerabilidad Alta	3	

*Fuente: MEIPEE, Investigación de Campo.
Elaborado: Llumitaxi & Poma, 2018.*

Tabla 25 Nivel de vulnerabilidad

Ítem	Valores (solo afirmaciones)	Coficiente	Calificación
1	De 1 a 14	3	Vulnerabilidad Alta
2	De 15 a 27	2	Vulnerabilidad Media
3	De 28 a 38	1	Vulnerabilidad Baja

*Fuente: Matriz de evaluación de riesgo 2017 (MEIPEE).
Elaborado: Llumitaxi & Poma, 2018.*

Análisis e interpretación:

Para obtener el resultado final de la vulnerabilidad se realizó mediante la suma de las afirmaciones de la matriz 1V+2V (vulnerabilidad organización + vulnerabilidad de contaminación hídrica) donde calificamos que la vulnerabilidad hídrica es alta. Por lo tanto, se debe trabajar en el fortalecimiento de capacidades locales.

PASO 3: ESTABLECER EL RIESGO

Tabla 26 Calculando el Riesgo

Ítem	Tipo de amenaza	Amenaza- resultado del valor matriz 3B: Coeficiente asignado para la formula	Vulnerabilidad resultados 2V según la amenaza	Resultado final	Nivel de Riesgo
1	Contaminación Hídrica	4	3	12	Riesgo Alto

Fuente: MEIPEE, Investigación de Campo.
Elaborado: Llunitaxi & Poma, 2018.

Tabla 27 Niveles de Riesgo

Ítem	Valor de ponderación	Categoría
1	12 a 8	Riesgo Alto
2	7 a 4	Riesgo Medio
3	3 a 1	Riesgo Bajo

$$R = A * V$$

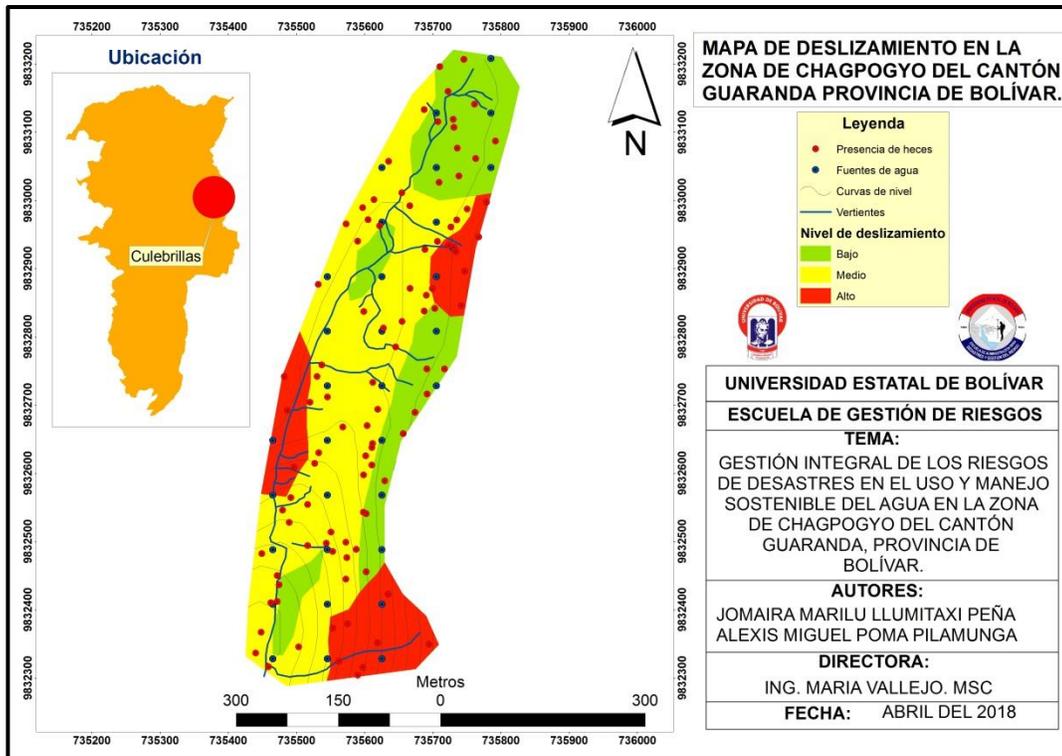
Análisis e interpretación:

El resultado de la evaluación del riesgo nos permite relacionar los valores obtenidos de las amenazas y las vulnerabilidades con el fin de determinar las consecuencias sociales y ambientales de un determinado evento. En este caso al multiplicar A (4) *V (3) tenemos como resultado 12 donde indica que se encuentra en un Riesgo Alto en Contaminación hídrica de acuerdo a la tabla de los niveles de riesgo en relación a las actividades antrópicas o procesos naturales, los mismos que pueden producir enfermedad o muerte al consumidor. La contaminación hídrica se lleva a cabo por desechos y heces de animales (vicuña, ganado bovino, ovinos, alpacas y venado). También por el ser humano que generan desechos

contaminantes debido a los baños rituales que realizan en el mes de semana santa y fin de año.

Además, se pudo evidenciar que el deslizamiento de masa es muy probable con un coeficiente 3 como se puede evidenciar en el gráfico 4.

Gráfico 4 Mapa de deslizamiento de la zona Chagpogyo.



*Fuente: Base cartográfica MAE-Chimborazo, 2018; Investigación de Campo.
Elaborado: Llimitaxi & Poma, 2018.*

4.2. Resultado del Objetivo 2

4.2.1. Análisis de las características físicas, químicas y microbiológicas de la calidad del agua de la zona Chagpogyo para el uso y manejo sostenible del agua en las comunidades beneficiarias

Para el análisis e interpretación de los resultados obtenidas de las vertientes del humedal de Chagpogyo se utilizó la Tabla 1: Criterios de calidad de fuentes de agua para consumo humano y doméstico con los límites máximos permisibles del Texto Unificado Legislación Secundaria Medio Ambiente (TULSMA) Anexo I del Libro VI.

La Norma sirve para la Prevención y Control de la contaminación Ambiental en lo relativo al recurso agua para salvaguardar y preservar la integridad de las personas y de los ecosistemas, conservar o recuperar la cantidad del recurso agua, se debe realizar en los términos de la norma antes mencionada.

Análisis de los parámetros físicos, químicos y microbiológicos de la calidad del agua en la zona Chagpogyo.

Gráfico 5 Análisis físicos, químicos y bacteriológicos del agua.

PARÁMETROS	UNIDAD	MÉTODO DE ANÁLISIS	HORA DE MONITOREO										PROMEDIO	
			10H12	10H15	10H22	10H31	10H39	10H45	10H12	10H15	10H22	10H31		10H39
			COORDENADAS											
			0,735783	0,735783	0,735728	0,735623	0,735512	0,735478	0,735497	0,735474	0,735462	0,735452		0,735443
9833153	9833154	9833117	9832919	9832760	9832616	9832469	9832441	9832316	9832306	9832238				
COLOR	UTC (Pt-Co)	COMPARACIÓN VISUAL PLATINO COBALTO	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	1,00
TURBIEDAD	NTU	NEFELOMÉTRICO	0,67	0,70	0,54	0,63	0,79	0,61	0,98	0,86	0,95	0,90	0,84	0,77
pH	POTENCIOMÉTRICO	6,89	6,94	7,01	7,00	6,96	6,84	7,08	7,14	7,01	7,11	6,99	7,00
NITRATOS (N-NO ₃ ⁻)	mg/L	ESPECTROFOTOMÉTRICO (Reducción cadmio)	195	186	192	190	188	193	2,53	2,67	3,12	2,93	2,34	2,28
NITRITOS (N-NO ₂ ⁻)	mg/L	ESPECTROFOTOMÉTRICO (Diazotación)	0,008	0,007	0,007	0,008	0,009	0,008	0,009	0,008	0,008	0,009	0,008	0,008
SULFATOS (SO ₄ ²⁻)	mg/L	ESPECTROFOTOMÉTRICO (Sulfaver 4)	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
FLUORUROS (F)	mg/L	ESPECTROFOTOMÉTRICO (Spands)	0,98	0,85	0,90	0,87	0,91	0,94	0,74	0,83	0,79	0,80	0,81	0,86
HIERRO TOTAL (Fe)	mg/L	ESPECTROFOTOMÉTRICO (Ferrover [®])	161	158	145	152	147	165	182	173	180	179	174	1,65
ARSENICO (As ⁺)	mg/L	ESPECTROFOTOMÉTRICO (Pan [®])	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
CROMO (Cr ⁺⁶)	mg/L	ESPECTROFOTOMÉTRICO (15 Difetil carbohidracida [®])	0,008	0,008	0,008	0,009	0,008	0,008	0,007	0,007	0,009	0,007	0,007	0,008
ACEITES Y GRASAS	mg/L	ESPECTROFOTOMÉTRICO (Oxi. alc hipobromito 1,2)	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
COBRE (Cu)	mg/L	ESPECTROFOTOMÉTRICO (Bicinchoninato [®])	0,12	0,16	0,14	0,11	0,10	0,15	0,22	0,31	0,28	0,3	0,24	0,19
DEMANDA QUÍMICA DE OXIGENO (DQO)	mg/L	FOTOMETRICO NANOCOLOR	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXIGENO (DBO ₅)	mg/L	FOTOMETRICO NANOCOLOR	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4
HIDROCARBUROS TOTALES DE PETROLEO	mg/L	ESPECTROFOTOMÉTRICO (Tiocianato Mercurico)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PLOMO (Pb ²⁺)	mg/L	ESPECTROFOTOMÉTRICO 4-(piridil-2-azo)-resorcina (PAR)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
CIANURO (CN ⁻)	mg/L	ESPECTROFOTOMÉTRICO (Cloramina T)	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
BARIO (Ba ²⁺)	mg/L	ESPECTROFOTOMÉTRICO (Turbidimetric Method [®])	0,97	1,02	1,17	1,12	0,98	1,10	1,12	1,18	1,09	1,10	1,07	1,08
COLIFORMES FECALES	NMP/100 mL	FILTRACIÓN DE MEMBRANA AL VACIO	2100	2000	1800	2140	2180	1900	2400	2200	2100	2060	2120	2091

Fuente: Sistema de tratamiento Chaquishca, laboratorio de control de calidad (E.P-EMAPAG), 2018.

Elaborado: Llumitaxi & Poma, 2018.

Tabla 28 Análisis Físico del Agua.

PARÁMETRO	UNIDAD	TULSMA	MÉTODO DE ANÁLISIS	PROMEDIO
COLOR	UTC (Pt-Co)	75	COMPARACIÓN VISUAL PLATINO COBALTO	1,00
TURBIEDAD	NTU	100	NEFELOMÉTRICO	0,77

Fuente: Sistema de tratamiento Chaquishca, laboratorio de control de calidad (E.P-EMAPAG),2018.

Elaborado: Lluitaxi & Poma, 2018.

Análisis e interpretación:

Una vez monitoreadas, tomadas las muestras y realizada la respectiva caracterización física mediante la tabulación se logró determinar que todos los parámetros físicos se encuentran dentro de los límites permisibles según el Anexo 1 del Libro VI del TULSMA.

Tabla 29 Análisis Químico del Agua.

PARÁMETRO	UNIDAD	TULSMA	METODO DE ANALISIS	PROMEDIO
PH	6-9.	POTENCIOMÉTRICO	7,00
NITRATOS (N-NO ₃ ⁻)	mg/L	50	ESPECTROFOTOMÉTRICO (Reducción cadmio)	2,28
NITRITOS (N-NO ₂ ⁻)	mg/L	0,2	ESPECTROFOTOMÉTRICO (Diazotación)	0,008
SULFATOS (SO ₄ ²⁻)	mg/L	500	ESPECTROFOTOMÉTRICO (Sulfaver 4)	<1
FLUORUROS (F)	mg/L	1,5	ESPECTROFOTOMÉTRICO (Spands)	0,86
HIERRO TOTAL (Fe)	mg/L	1	ESPECTROFOTOMÉTRICO (Ferrover ¹)	1,65
ARSENICO (As ⁺)	mg/L	0,1	ESPECTROFOTOMÉTRICO (Pan ¹)	<0.1
CROMO (Cr ⁺⁶)	mg/L	0,05	ESPECTROFOTOMÉTRICO (1,5 Difenil carbohidracida ¹)	0,008
ACEITES Y GRASAS	mg/L	0,3	ESPECTROFOTOMÉTRICO (Oxi. alc hipobromito 1. 2)	<0.2
COBRE (Cu)	mg/L	2,0	ESPECTROFOTOMÉTRICO (Bicinchoninato ¹)	0,19
DEMANDA QUÍMICA DE OXIGENO (DQO)	mg/L	<4	FOTOMETRICO NANOCOLOR	<0.1
DEMANDA	mg/L	<2	FOTOMETRICO	<0.4

BIOQUÍMICA DE OXIGENO (DBO ₅)			NANOCOLOR	
HIDROCARBUROS TOTALES DE PETROLEO	mg/L	0,2	ESPECTROFOTOMÉTRICO (Tiocianato Mercúrico)	<0.01
PLOMO (Pb ²⁺)	mg/L	0,01	ESPECTROFOTOMÉTRICO 4-(piridil-2-azo)-resorcina (PAR)	<0.01
CIANURO (CN ⁻)	mg/L	0,1	ESPECTROFOTOMÉTRICO (Cloramina T)	<0.03
BARIO (Ba ²⁺)	mg/L	1,0	ESPECTROFOTOMÉTRICO (Turbidimetric Method 1)	1,08

Fuente: Sistema de tratamiento Chaquishca, laboratorio de control de calidad (E.P-EMAPAG),2018.

Elaborado: Lluitaxi & Poma, 2018.

Análisis e interpretación:

Una vez obtenidos los resultados del laboratorio se determinó que los elementos como el hierro y el bario se encuentran fuera de los límites permisibles según el criterio de calidad de fuentes de agua para consumo humano y domestico del TULSMA.

HIERRO

$$X = \left(\frac{Rf - Ro}{Rf} \right) * 100$$

Donde:

Rf = Resultado Final

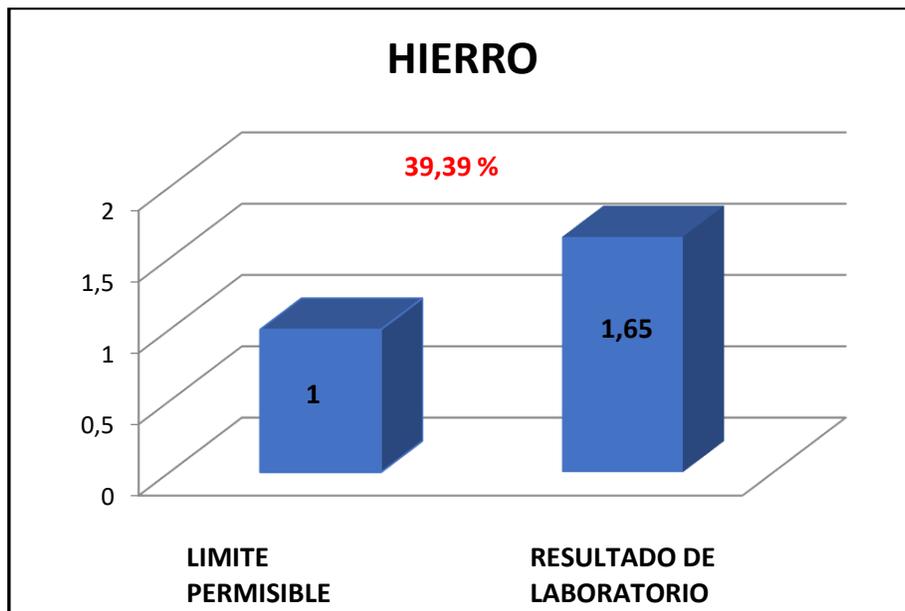
Ro = Resultado Inicial

$$X = \left(\frac{Rf - Ro}{Rf} \right) * 100$$

$$X = \left(\frac{1,65 - 1}{1,65} \right) * 100$$

$$X = 39,39\%$$

Gráfico 6 Representación de datos obtenidos. Hierro



Fuente: Sistema de tratamiento Chaquishca, laboratorio de control de calidad (E.P-EMAPAG),2018.

Elaborado: Lluitaxi & Poma, 2018.

Análisis e interpretación:

El Hierro sobre pasa en un 1,65 mg/l de los límites permisibles del TULSMA, lo que representa 39,39%, por lo que el agua puede adquirir un sabor, olor y color indeseable, causar manchas rojizos-café en la ropa, porcelana, platos, utensilios, vasos, lavaplatos, accesorios de plomería y concreto.

Los depósitos de Hierro se acumulan en los tubos de cañería, tanques de presión, calentadores de agua y equipos ablandadores de agua, en donde restringen el flujo de agua y reduce su presión.

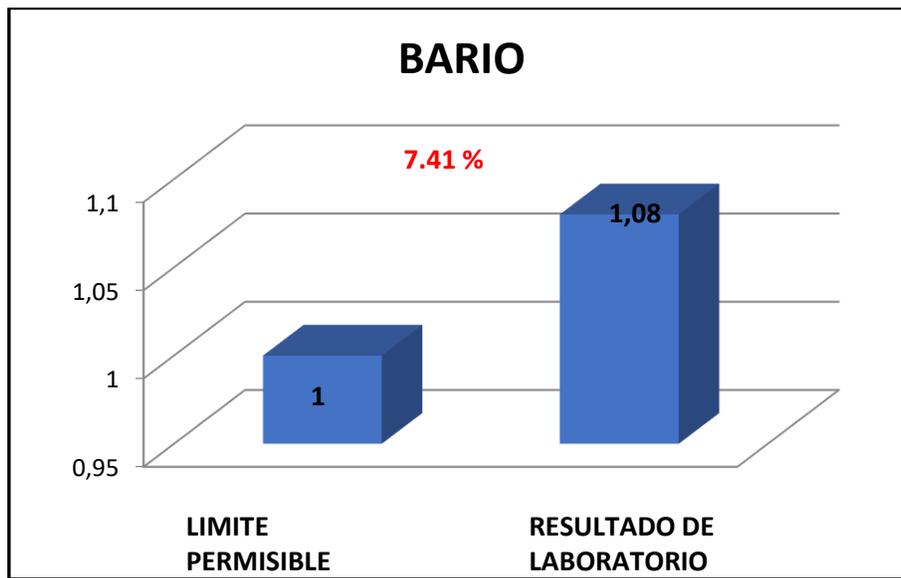
BARIO

$$X = \left(\frac{Rf - Ro}{Rf} \right) * 100$$

$$X = \left(\frac{1,08 - 1}{1,08} \right) * 100$$

$$X = 7,41\%$$

Gráfico 7 Representación de datos obtenidos. Bario



Fuente: Sistema de tratamiento Chaquishca, laboratorio de control de calidad (E.P-EMAPAG),2018.

Elaborado: Llumitaxi & Poma, 2018.

Análisis e interpretación:

El Bario sobrepasa los límites permisibles con un 7,41%. Es un metal blanco-plateado que toma un color plateado-amarillento cuando se expone al aire y se encuentra en la naturaleza en muchas formas diferentes llamadas compuestos de Bario.

El Bario ingresa al cuerpo cuando usted respira aire, ingiere alimentos o toma agua que contenga este metal, y en pequeñas cantidades por la piel cuando está en contacto con estos compuestos.

El Bario es eliminado del cuerpo entre 1 a 2 semanas principalmente por las heces y la orina. Cuando se almacena en altas cantidades en el ser humano puede causar alteraciones del ritmo cardiaco o parálisis que ocasionen la muerte y en almacenamiento pequeños pueden sufrir vómitos, calambres estomacales, diarrea, dificultad para respirar, alteración de la presión sanguínea, adormecimiento de la cara y debilidad muscular.

Tabla 30 Análisis bacteriológico del Agua.

PARÁMETRO	UNIDAD	TULSMA	METODO DE ANALISIS	PROMEDIO
COLIFORMES FECALES	NMP/100 MI	1000	FILTRACIÓN DE MEMBRANA AL VACIO	2091

Fuente: Sistema de tratamiento Chaquishca, laboratorio de control de calidad (E.P-EMAPAG),2018.

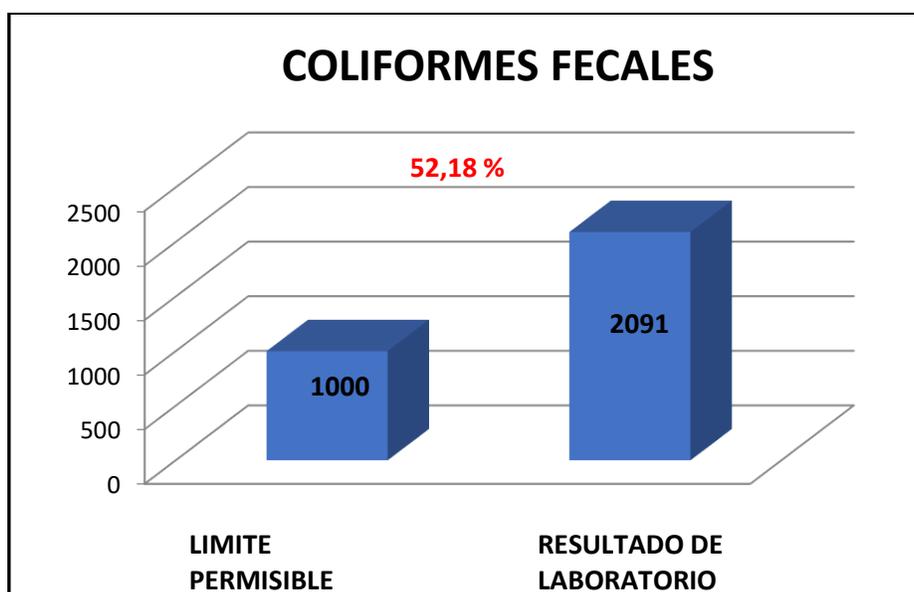
Elaborado: Llunitaxi & Poma, 2018.

$$X = \left(\frac{Rf - Ro}{Rf} \right) * 100$$

$$X = \left(\frac{2091 - 1000}{2091} \right) * 100$$

$$X = 52,18\%$$

Gráfico 8 Representación de datos obtenidos. Coliforme Fecales



Fuente: Sistema de tratamiento Chaquishca, laboratorio de control de calidad (E.P-EMAPAG),2018.

Elaborado: Llunitaxi & Poma, 2018.

Análisis e interpretación:

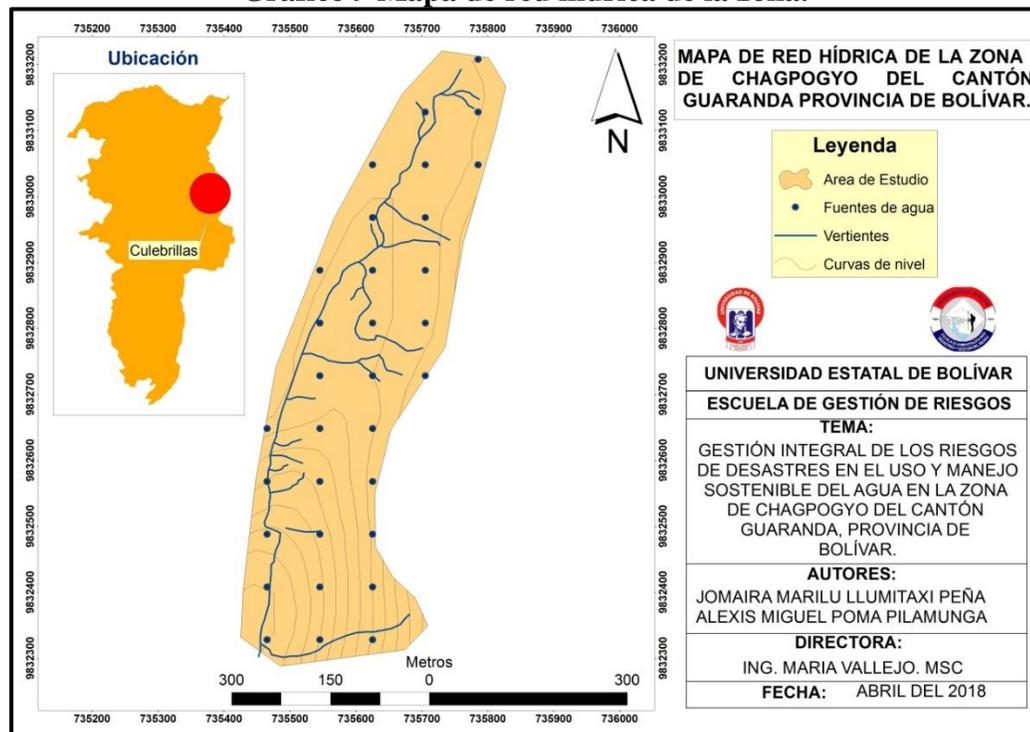
En el parámetro bacteriológico se obtuvo un promedio de 2091 Coliformes Fecales de las once muestras tomadas en la zona de estudio. Mediante este resultado se puede explicar que el parámetro de coliformes fecales sobrepasa con un 52,18% del límite permisible del TULSMA.

En la zona de estudio la presencia de este grupo de bacterias se relaciona con la población de vicuñas, ganado bovino, ovino, alpacas, venado y otras especies de animales que se encuentran en varios sitios de las vertientes del humedal.

El impacto que genera los coliformes fecales pueden producir graves efectos en la salud debido a que los volúmenes de agua con altos niveles de bacterias y parásitos causan enfermedades como: la fiebre tifoidea, diarrea y la hepatitis.

Un alto nivel de bacterias coliformes fecales, por lo general indica la presencia en el agua de una gran cantidad de heces y otros materiales orgánicos sin tratar, que puede tener un serio impacto en el ambiente; la materia orgánica que acoge a la bacteria se descompone aeróbicamente, lo que puede disminuir seriamente los niveles de oxígeno y causar la muerte de peces y otros ejemplares de la vida silvestre que depende del oxígeno Gráfico 9.

Gráfico 9 Mapa de red hídrica de la zona.



Fuente: Base cartográfica MAE-Chimborazo, 2018; Investigación de Campo.

Elaborado: Llumitaxi & Poma, 2018.

Análisis físicos y químicos del suelo

Tabla 31 Análisis físico del suelo.

ANÁLISIS FÍSICO	
% M.O	5,00%
Textura	Franco Arenoso
Estructura	Granular
% de Humedad	8,0%
Densidad Aparente	1,00 gr/ml

Fuente: Laboratorio Piloto para Análisis de Suelos Agrícolas del GADPB.

Elaborado: Llunitaxi & Poma, 2018.

Tabla 32 Análisis químico del suelo.

ANÁLISIS QUÍMICO			
Nutriente	Valor	Unidad	Nivel
Nitrato	6	mg/l ppm	
Amonio	3,5	mg/l ppm	
Nitrógeno	9,5	mg/l ppm	Bajo
Fosforo	0,5	mg/l ppm	Bajo
Potasio	12	mg/l ppm	Bajo
Calcio	40	mg/l ppm	Bajo
Magnesio	10	mg/l ppm	Bajo
Sulfato	0	mg/l	Bajo
P.H	6,5		Neutro
C.E	0,1375		Inapreciable

Fuente: Laboratorio Piloto para Análisis de Suelos Agrícolas del GADPB.

Elaborado: Llunitaxi & Poma, 2018.

Cantidad de nutrientes que tiene una hectárea

En la siguiente tabla podemos observar la cantidad de nutrientes que tiene una hectárea:

Tabla 33 Cantidad de nutrientes que tiene un suelo.

MACRONUTRIENTES PRIMARIOS Y SECUNDARIOS	N Kg/ha	P2O5 Kg/ha	K2O Kg/ha	Ca Kg/ha	Mg Kg/ha	S Kg/ha
Tierra negra	19	1	24	80	20	0

Fuente: Laboratorio Piloto para Análisis de Suelos Agrícolas del GADPB.

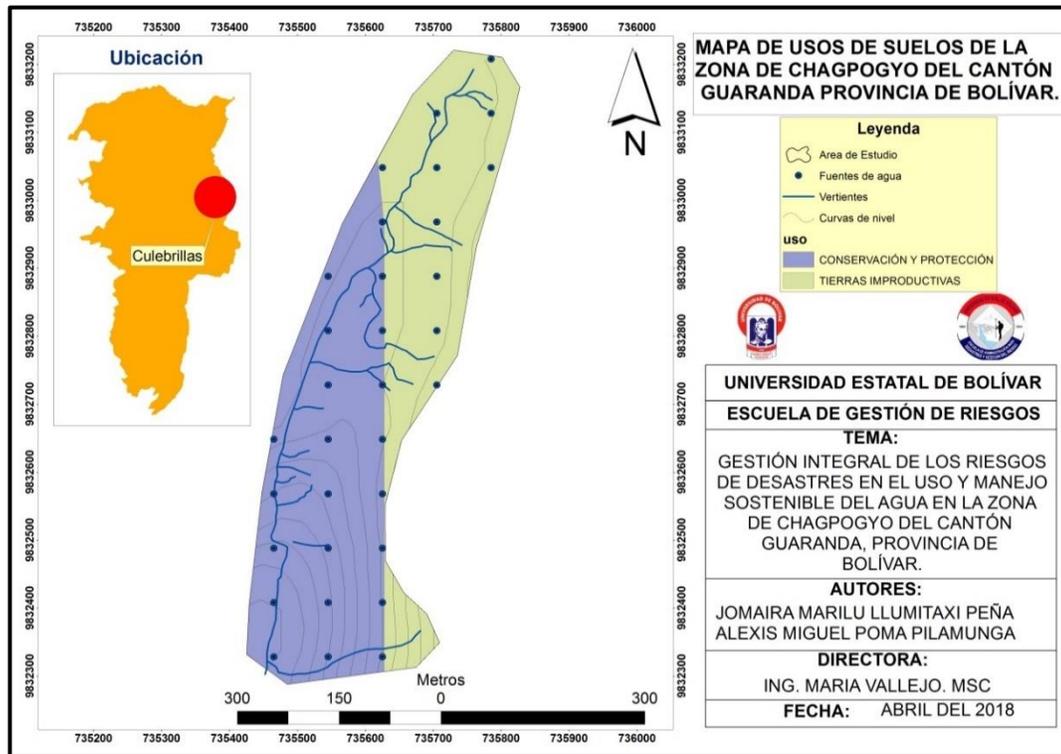
Elaborado: Llunitaxi & Poma, 2018.

Análisis e interpretación:

Los análisis físico-químico constituyen una herramienta eficiente para conocer la disponibilidad de nutrientes del suelo o propiedades edáficas variables en el tiempo y en el espacio; son elementos complementarios útiles de estudios de aptitud productiva del suelo. De acuerdo a los resultados obtenidos de esta zona poseen un 5% de materia orgánica; francos arenosos, pH de 6,5 que los hace aptos para los diferentes cultivos.

Las características de estos suelos los hacen aptos para almacenar, retener agua y carbono; se consideran verdaderas esponjas, que adsorben el agua que proviene de la lluvia y de la niebla donde van liberando lentamente, para que, aun en épocas de sequía las quebradas y los ríos puedan mantener un caudal continuo. Gráfico 10

Gráfico 10: Mapa de Uso de Suelos.



Fuente: Base cartográfica MAE-Chimborazo, 2018; Investigación de Campo.

Elaborado: Llumitaxi & Poma, 2018.

Identificación de las comunidades

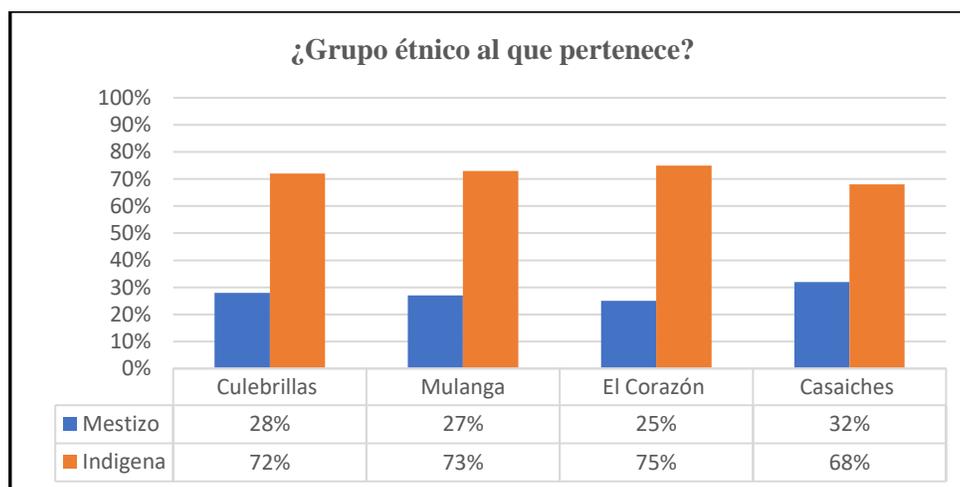
a) Datos generales

Tabla 34 ¿1 Grupo étnico al que pertenece?

Comunidad	Mestizo		Indígena		Total	
	F	%	F	%	F	%
Culebrillas	16	28%	41	72%	57	100%
Mulanga	13	27%	35	73%	48	100%
El Corazón	26	25%	78	75%	104	100%
Casaiches	18	32%	39	68%	57	100%
Total	73	28%	193	72%	266	100%

*Fuente: Investigación de Campo.
Elaborado: Llunitaxi & Poma, 2018.*

Gráfico 11 Representación de datos obtenidos. Grupo étnico



*Fuente: Investigación de Campo.
Elaborado: Llunitaxi & Poma, 2018.*

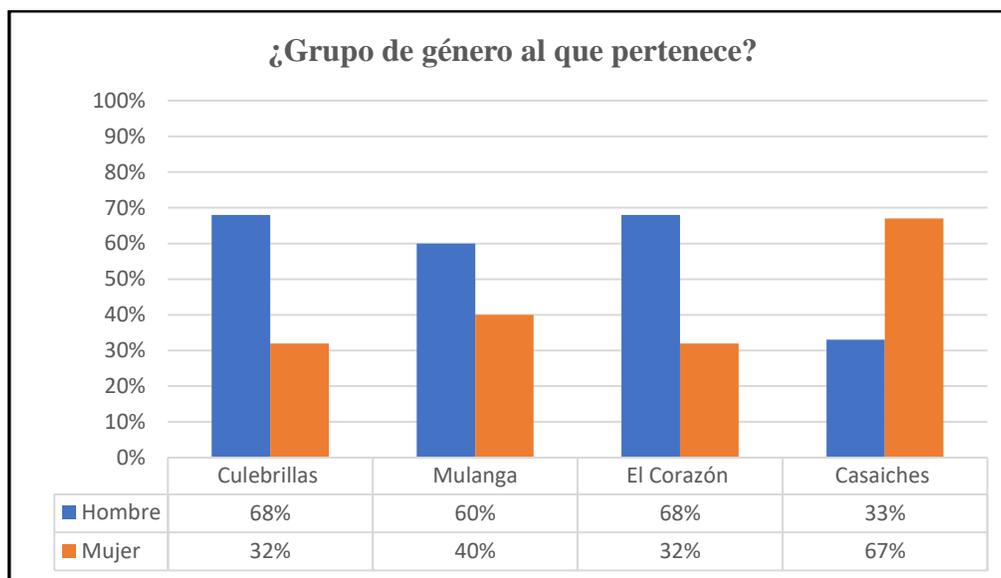
Análisis e interpretación: Mediante la encuesta realizada a los habitantes se obtuvo el 72% se identifican como indígenas, y un 28% se identifican como mestizos. Del resultado obtenido hemos llegado a la conclusión que en su mayoría las personas de las cuatro comunidades son gentes indígenas y un pequeño porcentaje mestizos.

Tabla 35 ¿Grupo de género al que pertenece?

Comunidad	Hombre		Mujer		Total	
	F	%	F	%	F	%
Culebrillas	39	68%	18	32%	57	100%
Mulanga	29	60%	19	40%	48	100%
El Corazón	71	68%	33	32%	104	100%
Casaiches	19	33%	38	67%	57	100%
Total	158	57%	108	43%	266	100%

*Fuente: Investigación de Campo.
Elaborado: Llunitaxi & Poma, 2018.*

Gráfico 12 Representación de datos obtenidos. Grupo de género



*Fuente: Investigación de Campo.
Elaborado: Llunitaxi & Poma, 2018.*

Análisis e interpretación: De acuerdo a las encuestas realizadas a los habitantes se obtuvo que un 57% son hombres y un 43% mujeres.

Los datos de la encuesta muestran que el género dominante en el sector de estudio es masculino y con una diferencia considerable el género femenino.

Uso y Manejo Sostenible del Agua en las comunidades beneficiarias

b) Resultados de las comunidades

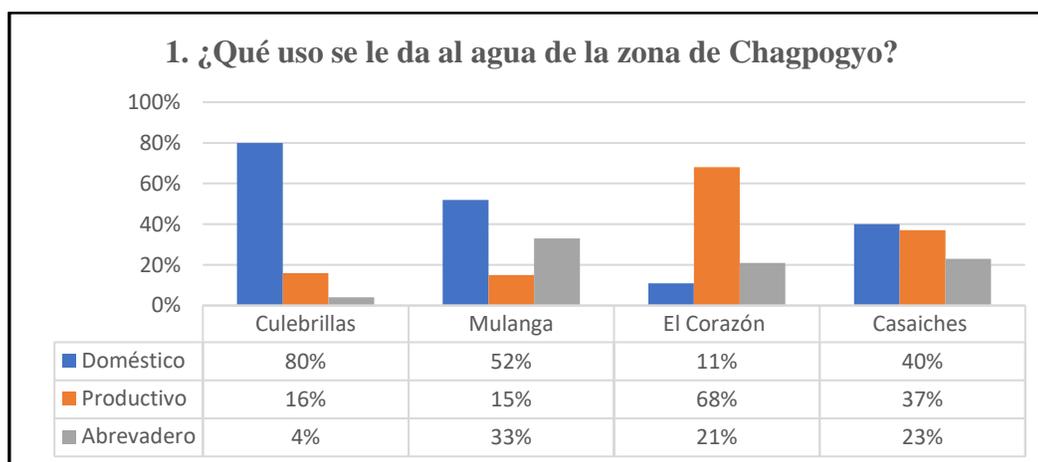
Tabla 36 ¿Qué uso se le da al agua en la zona de Chagpogyo? Pregunta 1

Comunidad	Doméstico		Productivo		Abrevadero		Total	
	F	%	F	%	F	%	F	%
Culebrillas	46	80%	9	16%	2	4%	57	100%
Mulanga	25	52%	7	15%	16	33%	48	100%
El Corazón	11	11%	71	68%	22	21%	104	100%
Casaiches	23	40%	21	37%	13	23%	57	100%
Total	105	46%	108	34%	53	20%	266	100%

Fuente: Investigación de Campo.

Elaborado: Llunitaxi & Poma, 2018.

Gráfico 13 Representación de datos obtenidos. Pregunta 1



Fuente: Investigación de Campo.

Elaborado: Llunitaxi & Poma, 2018.

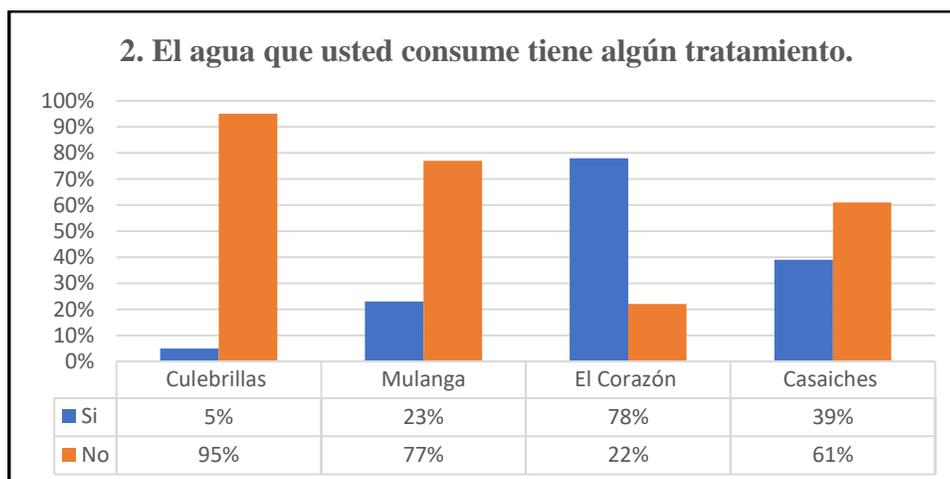
Análisis e interpretación: Las comunidades beneficiarias del recurso hídrico en un 46% utilizan para el uso doméstico, un 34% para la agricultura y en un 20% para abrevadero. La comunidad Culebrillas utiliza el 80 % para uso doméstico debido a que la fuente de agua se encuentra dentro de sus territorios, con un 68% la comunidad El Corazón utiliza el agua para la agricultura debido a que tienen otra fuente de agua para consumo doméstico y la comunidad de Mulanga en un 33% utiliza el recurso hídrico para abrevaderos.

Tabla 37 ¿El agua que usted consume tiene algún tratamiento? Pregunta 2

Comunidad	Si		No		Total	
	F	%	F	%	F	%
Culebrillas	3	5%	54	95%	57	100%
Mulanga	11	23%	37	77%	48	100%
El Corazón	81	78%	23	22%	104	100%
Casaiches	22	39%	35	61%	57	100%
Total	117	36%	149	64%	266	100%

*Fuente: Investigación de Campo.
Elaborado: Llumitaxi & Poma, 2018.*

Gráfico 14 Representación de datos obtenidos. Pregunta 2



*Fuente: Investigación de Campo.
Elaborado: Llumitaxi & Poma, 2018.*

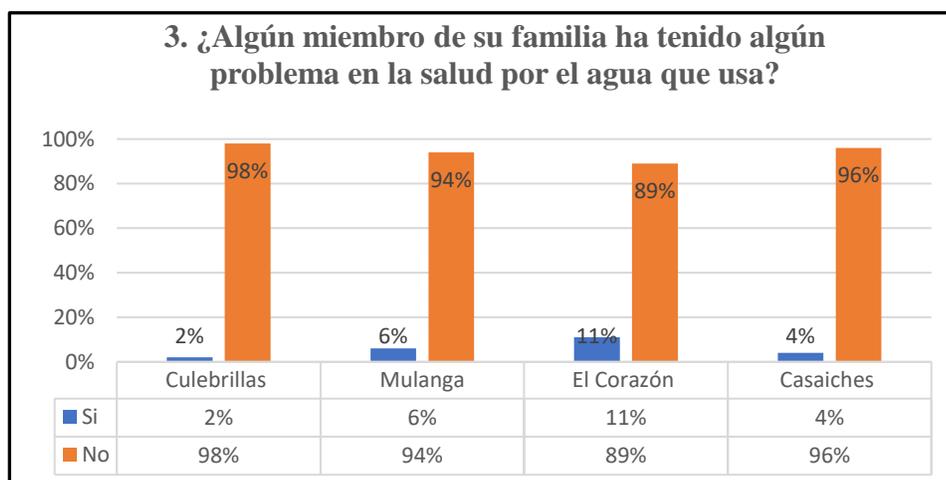
Análisis e interpretación: En cuanto a esta pregunta el 64% de la población no le dan ningún tipo de tratamiento al agua que consumen, mientras el 36% sí. Entre las comunidades que no le da el tratamiento es Culebrillas en un 95% debido a que hasta la actualidad no cuentan con una junta de agua potable legalizada para una respectiva organización y así puedan crear tanques de reserva con respectivos tratamientos, y la comunidad El Corazón con un 78% le dan el respectivo tratamiento debido a que tienen otra fuente de agua donde en los tanques de reserva lo desinfectan con cloro; y cuentan con una junta de agua potable legalizada para su respectiva administración.

Tabla 38: ¿Algún miembro de su familia ha tenido algún problema en la salud por el agua que usa? Pregunta 3

Comunidad	Si		No		Total	
	F	%	F	%	F	%
Culebrillas	1	2%	56	98%	57	100%
Mulanga	3	6%	45	94%	48	100%
El Corazón	11	11%	93	89%	104	100%
Casaiches	2	4%	55	96%	57	100%
Total	17	6%	249	94%	266	100%

*Fuente: Investigación de Campo.
Elaborado: Llunitaxi & Poma, 2018.*

Gráfico 15 Representación de datos obtenidos. Pregunta 3



*Fuente: Investigación de Campo.
Elaborado: Llunitaxi & Poma, 2018.*

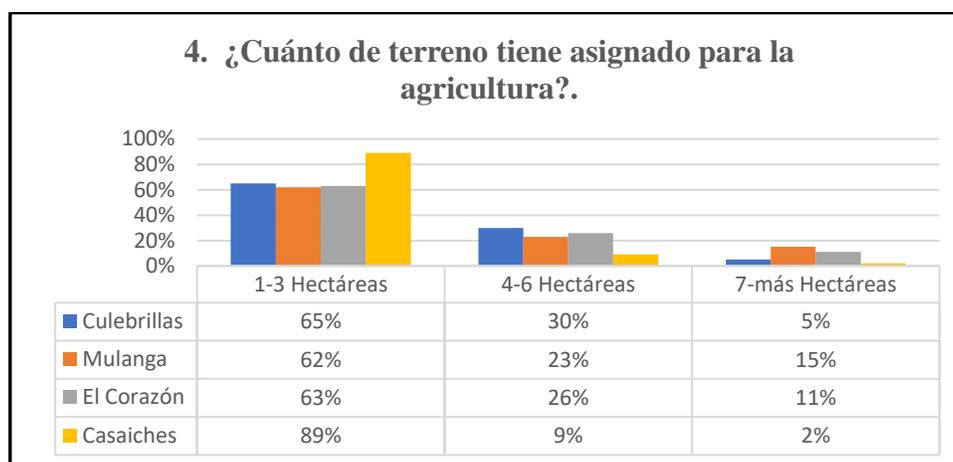
Análisis e interpretación: El 94% de las personas encuestadas no han tenido ningún tipo de afectación hacia su salud por el agua y el 6% si han tenido afectaciones a su salud. La comunidad de Culebrillas manifiesta que no han tenido presencia de enfermedades que sean provenientes del agua, mientras que un porcentaje pequeño la comunidad El Corazón con el 11% ha presentado hongos a la piel, inflamación de las vías urinarias debido a que no cuentan con un asesoramiento técnico.

Tabla 39 ¿Cuánto de terreno tiene asignado para la agricultura? Pregunta 4

Comunidad	1-3 Hectáreas		4-6 Hectáreas		7-más Hectáreas		Total	
	F	%	F	%	F	%	F	%
Culebrillas	37	65%	17	30%	3	5%	57	100%
Mulanga	30	62%	11	23%	7	15%	48	100%
El Corazón	65	63%	27	26%	12	11%	104	100%
Casaiches	51	89%	5	9%	1	2%	57	100%
Total	183	70%	60	22%	23	8%	266	100%

*Fuente: Investigación de Campo.
Elaborado: Lluitaxi & Poma, 2018.*

Gráfico 16 Representación de datos obtenidos. Pregunta 4



*Fuente: Investigación de Campo.
Elaborado: Lluitaxi & Poma, 2018.*

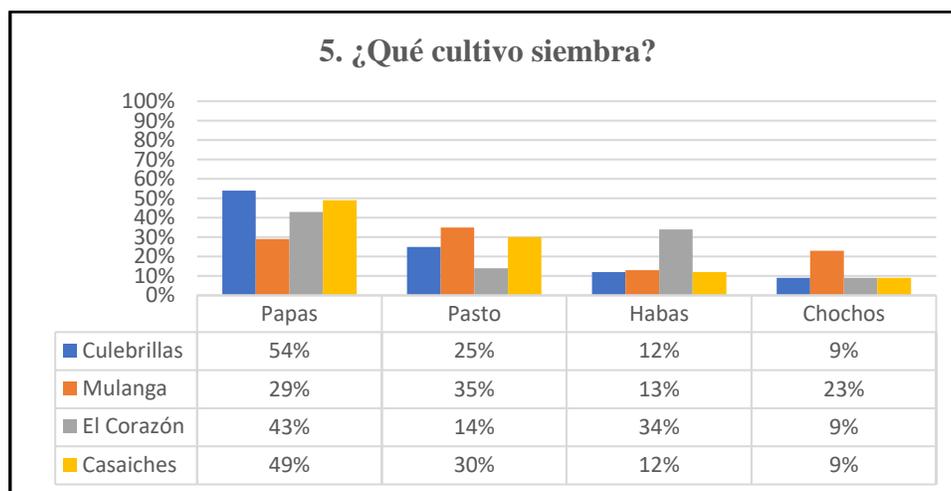
Análisis e interpretación: El 70% de las comunidades tienen asignados sus terrenos para la agricultura entre 1-3 hectáreas, seguido de un 22% entre 4-6 ha y por último un 8% entre 7 – más ha. Mediante el gráfico se puede decir que el 70% de la comunidad de Casaiches tienen sus terrenos entre 1-3 ha para la agricultura debido a que tienen más terrenos, la comunidad de Culebrillas con el 30% tienen para la agricultura (4-6ha) debido a que se encuentran cerca de las fuentes hídricas y realizan la deforestación, con un 8% la comunidad de Mulanga tienen terrenos de 7 a más ha.

Tabla 40 ¿Qué cultivo siembra? Pregunta 5

Comunidad	Papas		Pasto		Habas		Chochos		Total	
	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%
Culebrillas	31	54%	14	25%	7	12%	5	9%	57	100%
Mulanga	14	29%	17	35%	6	13%	11	23%	48	100%
El Corazón	45	43%	15	14%	35	34%	9	9%	104	100%
Casaiches	28	49%	17	30%	7	12%	5	9%	57	100%
Total	118	44%	63	26%	55	18%	30	13%	266	100%

*Fuente: Investigación de Campo.
Elaborado: Llunitaxi & Poma, 2018.*

Gráfico 17 Representación de datos obtenidos. Pregunta 5



*Fuente: Investigación de Campo.
Elaborado: Llunitaxi & Poma, 2018.*

Análisis e interpretación: El producto que más siembran es la papa con un 44%, el 22% es de pasto, el 18% es de habas y el 13% de chochos. La comunidad de Culebrillas con mayores hectáreas de papa con un 54%, con un 43% la comunidad El Corazón siembra habas, el 30% la comunidad de Casaiches siembra pasto y la comunidad de Mulanga siembra chochos con un 23%.

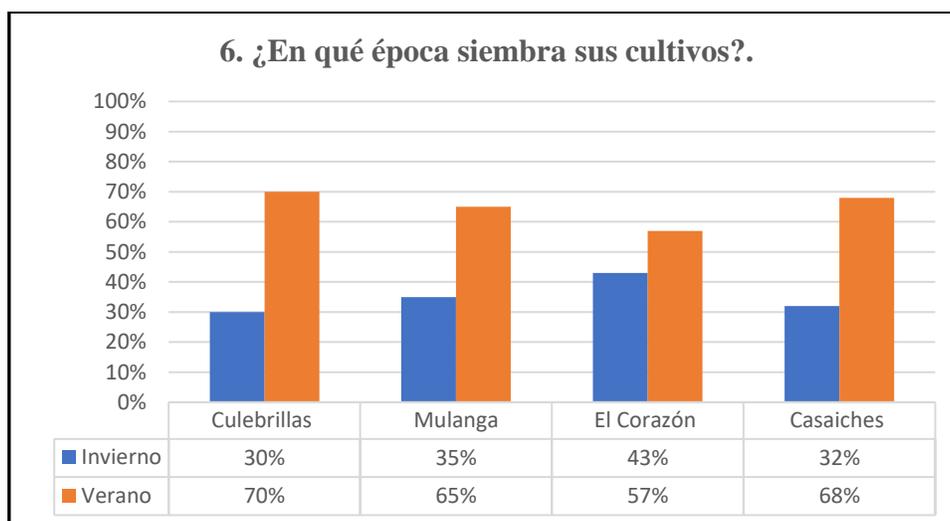
Tabla 41 ¿En qué época siembra sus cultivos? Pregunta 6

Comunidad	Invierno		Verano		Total	
	F	%	F	%	F	%
Culebrillas	17	30%	40	70%	57	100%
Mulanga	17	35%	31	65%	48	100%
El Corazón	45	43%	59	57%	104	100%
Casaiches	18	32%	39	68%	57	100%
Total	97	35%	169	65%	266	100%

Fuente: Investigación de Campo.

Elaborado: Llunitaxi & Poma, 2018.

Gráfico 18 Representación de datos obtenidos. Pregunta 6



Fuente: Investigación de Campo.

Elaborado: Llunitaxi & Poma, 2018.

Análisis e interpretación:

El 65% de la población siembra sus cultivos en época a finales de verano y con un 35% en invierno.

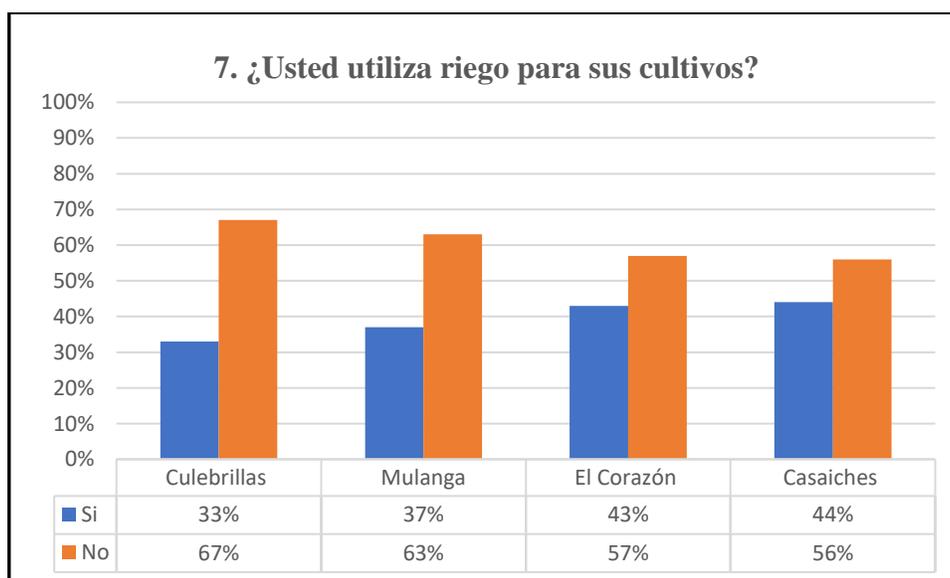
Mediante el gráfico se puede decir que la comunidad de Culebrillas con un 70% siembra sus cultivos a fines de verano para así aprovechar del invierno para la producción, mientras que la comunidad El Corazón siembran en invierno aprovechando de la misma naturaleza.

Tabla 42 ¿Usted utiliza riego para sus cultivos? Pregunta 7

Comunidad	Si		No		Total	
	F	%	F	%	F	%
Culebrillas	19	33%	38	67%	57	100%
Mulanga	18	37%	30	63%	48	100%
El Corazón	45	43%	59	57%	104	100%
Casaiches	25	44%	32	56%	57	100%
Total	107	39%	159	61%	266	100%

*Fuente: Investigación de Campo.
Elaborado: Llunitaxi & Poma, 2018.*

Gráfico 19 Representación de datos obtenidos. Pregunta 7



*Fuente: Investigación de Campo.
Elaborado: Llunitaxi & Poma, 2018.*

Análisis e interpretación:

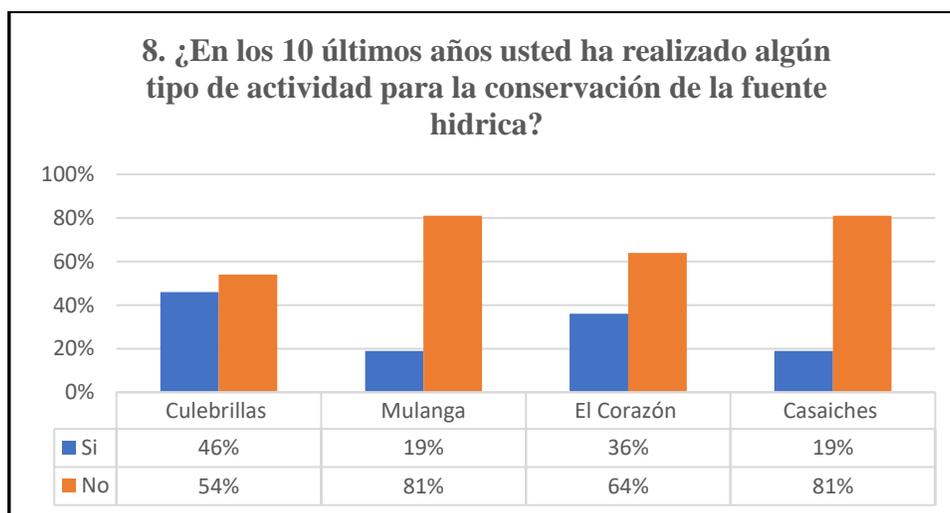
En relación a los sistemas de riego el 62% no utilizan riego y un 39% sí. Debido a que se benefician de la misma naturaleza.

Tabla 43 ¿En los 10 últimos años usted ha realizado algún tipo de actividad para la conservación de la fuente hídrica? Pregunta 8

Comunidad	Si		No		Total	
	F	%	F	%	F	%
Culebrillas	26	46%	31	54%	57	100%
Malanga	9	19%	39	81%	48	100%
El Corazón	37	36%	67	64%	104	100%
Castices	11	19%	46	81%	57	100%
Total	83	30%	183	70%	266	100%

*Fuente: Investigación de Campo.
Elaborado: LLUMITAXI & Poma, 2018.*

Gráfico 20 Representación de datos obtenidos. Pregunta 8



*Fuente: Investigación de Campo.
Elaborado: Llumitaxi & Poma, 2018.*

Análisis e interpretación: El 70% de la población no han realizado ningún tipo de actividad en las fuentes hídricas, y un 30% sí.

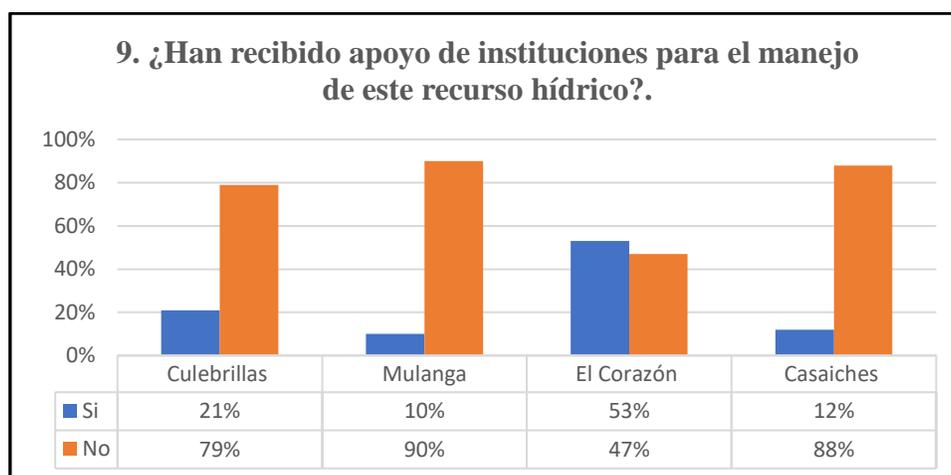
Siendo la comunidad de Culebrillas con un 46% que ha realizado las actividades atreves de mingas para la reforestación y cercamiento de la zona de Chagpogyo.

Tabla 44 ¿Han recibido apoyo de instituciones para el manejo de este recurso hídrico? Pregunta 9

Comunidad	Si		No		Total	
	F	%	F	%	F	%
Culebrillas	12	21%	45	79%	57	100%
Mulanga	5	10%	43	90%	48	100%
El Corazón	55	53%	49	47%	104	100%
Casaiches	7	12%	50	88%	57	100%
Total	79	24%	187	76%	266	100%

*Fuente: Investigación de Campo.
Elaborado: Llunitaxi & Poma, 2018.*

Gráfico 21 Representación de datos obtenidos. Pregunta 9



*Fuente: Investigación de Campo.
Elaborado: Llunitaxi & Poma, 2018.*

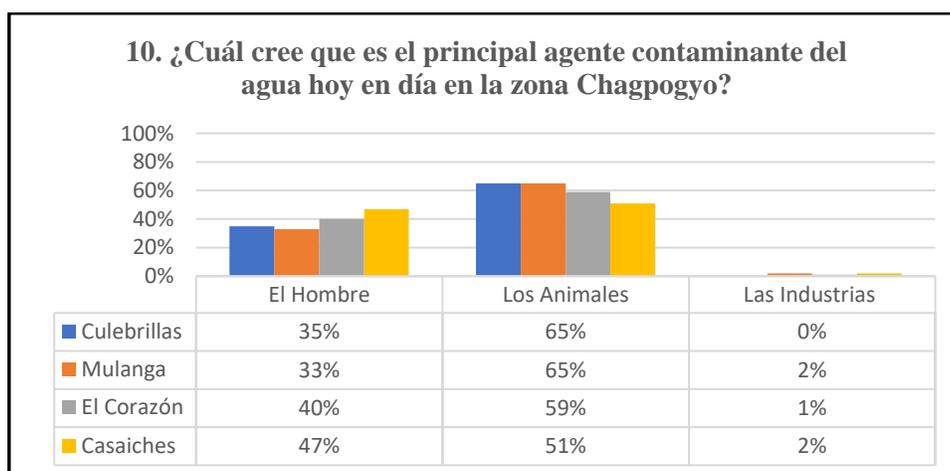
Análisis e interpretación: El 76% de la población manifiesta que no ha recibido ningún tipo de apoyo por parte de las instituciones competentes y el 24% sí, por parte del FEPP. Siendo la comunidad de Mulanga con un 90% que no ha recibido ningún tipo de apoyo a pesar de las gestiones realizadas en las instancias correspondientes, mientras que un 53% de la población de El Corazón si ha recibido apoyo por parte de las autoridades para la construcción de los tanques y la formación de la junta de agua potable.

Tabla 45 ¿Cuál cree que es el principal agente contaminante del agua hoy en día en la zona Chagpogyo? Pregunta 10

Comunidad	El hombre		Los animales		Las industrias		Total	
	F	%	F	%	F	%	F	%
Culebrillas	20	35%	37	65%	0	0%	57	100%
Mulanga	16	33%	31	65%	1	2%	48	100%
El Corazón	42	40%	61	59%	1	1%	104	100%
Casaiches	27	47%	29	51%	1	2%	57	100%
Total	105	39%	158	60%	3	1%	266	100%

*Fuente: Investigación de Campo.
Elaborado: Lluitaxi & Poma, 2018.*

Gráfico 22 Representación de datos obtenidos. Pregunta 10



*Fuente: Investigación de Campo.
Elaborado: Lluitaxi & Poma, 2018.*

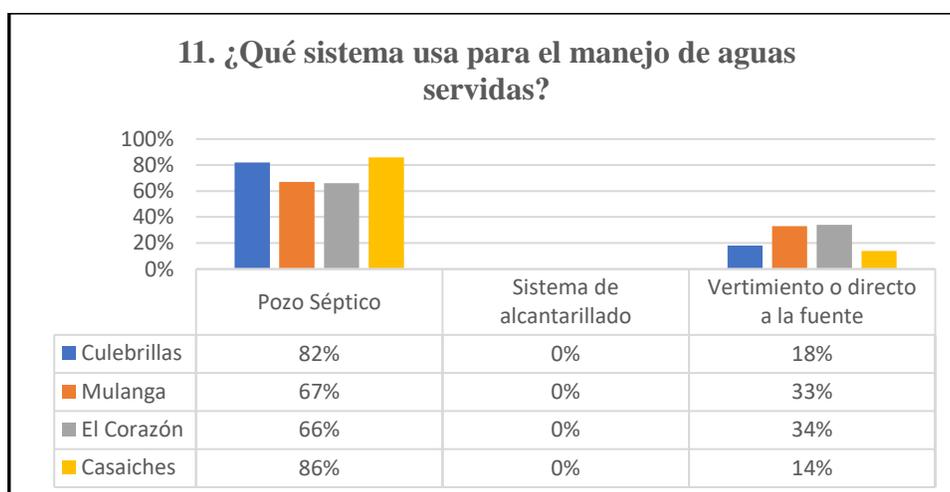
Análisis e interpretación: El 60% de la población manifiesta que el agente que más contamina son los animales y en un 39% el hombre. El 65% de las comunidades de Mulanga y culebrillas manifiestan que mayor agente contaminante son los animales debido a que bajan a tomar agua y realizan sus heces a 30 cm de las fuentes hídricas y también dañan la cobertura vegetal de la zona, mientras con un 47% la comunidad de Casaiches manifiesta que es el hombre debido a que en feriados de semana santa y fin de año realizan los baños rituales y dejan sus desechos en las fuentes hídricas.

Tabla 46 ¿Qué sistema usa para el manejo de aguas servidas? Pregunta 11

Comunidad	Pozo Séptico		Sistema de alcantarillado		Vertimiento o directo a la fuente		Total	
	F	%	F	%	F	%	F	%
Culebrillas	47	82%	0	0%	10	18%	57	100%
Mulanga	32	67%	0	0%	16	33%	48	100%
El Corazón	69	66%	0	0%	35	34%	104	100%
Casaiches	49	86%	0	0%	8	14%	57	100%
Total	197	75%	0	0%	69	25%	266	100%

*Fuente: Investigación de Campo.
Elaborado: Llumitaxi & Poma, 2018.*

Gráfico 23 Representación de datos obtenidos. Pregunta 11



*Fuente: Investigación de Campo.
Elaborado: Llumitaxi & Poma, 2018.*

Análisis e interpretación: El 75% de la población maneja las aguas servidas a través de los pozos sépticos, mientras el 25% directo a la fuente.

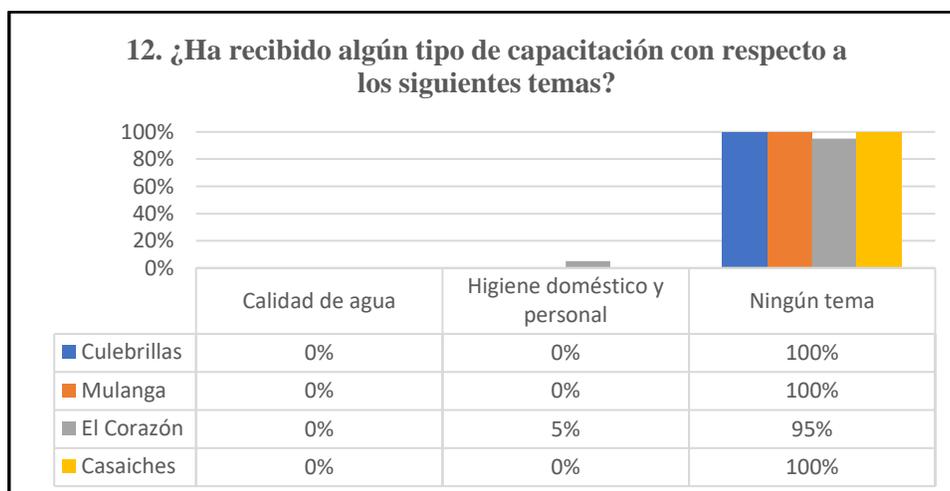
El 86% de la población de Casaiches utiliza pozos sépticos para el manejo de las aguas servidas debido a esto evitan presencias de malos olores y enfermedades, El Corazón con un 34% lo echan directo a la fuente debido a que la falta de costumbre o el desinterés de los habitantes.

Tabla 47 ¿Ha recibido algún tipo de capacitación con respecto a los siguientes temas? Pregunta 12

Comunidad	Calidad de agua		Higiene doméstico y personal		Ningún tema		Total	
	F	%	F	%	F	%	F	%
Culebrillas	0	0%	0	0%	57	100%	57	100%
Mulanga	0	0%	0	0%	48	100%	48	100%
El Corazón	0	0%	5	5%	99	95%	104	100%
Casaiches	0	0%	0	0%	57	100%	57	100%
Total	0	0%	5	1%	261	99%	266	100%

*Fuente: Investigación de Campo.
Elaborado: Lluitaxi & Poma, 2018.*

Gráfico 24 Representación de datos obtenidos. Pregunta 12



*Fuente: Investigación de Campo.
Elaborado: Lluitaxi & Poma, 2018.*

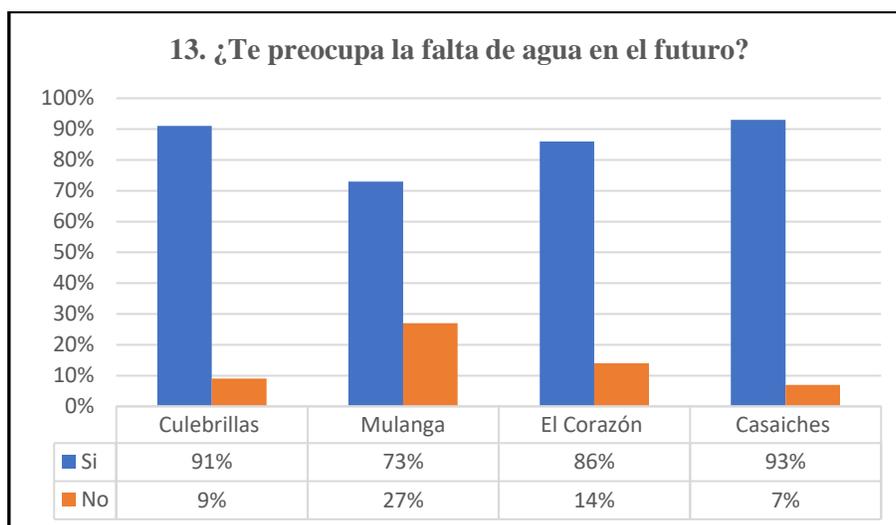
Análisis e interpretación: El 99% de la población no han recibido ningún tipo de capacitación y el 1% sí. Las comunidades de Culebrillas, Mulanga y Casaiches en un 100%, dicen que no han recibido ningún tipo de capacitación lo que esto preocupa el desconocimiento para la conservación del recurso natural que existe en la zona de Chagpogyo, mientras que la comunidad El Corazón si ha recibido capacitación en un 5% por parte de centro de salud Cercano en el tema de higiene doméstico y personal.

Tabla 48 ¿Te preocupa la falta de agua en el futuro? Pregunta 13

Comunidad	Si		No		Total	
	F	%	F	%	F	%
Culebrillas	52	91%	5	9%	57	100%
Mulanga	35	73%	13	27%	48	100%
El Corazón	89	86%	15	14%	104	100%
Casaiches	53	93%	4	7%	57	100%
Total	229	86%	37	14%	266	100%

*Fuente: Investigación de Campo.
Elaborado: Llunitaxi & Poma, 2018.*

Gráfico 25 Representación de datos obtenidos. Pregunta 13



*Fuente: Investigación de Campo.
Elaborado: Llunitaxi & Poma, 2018.*

Análisis e interpretación:

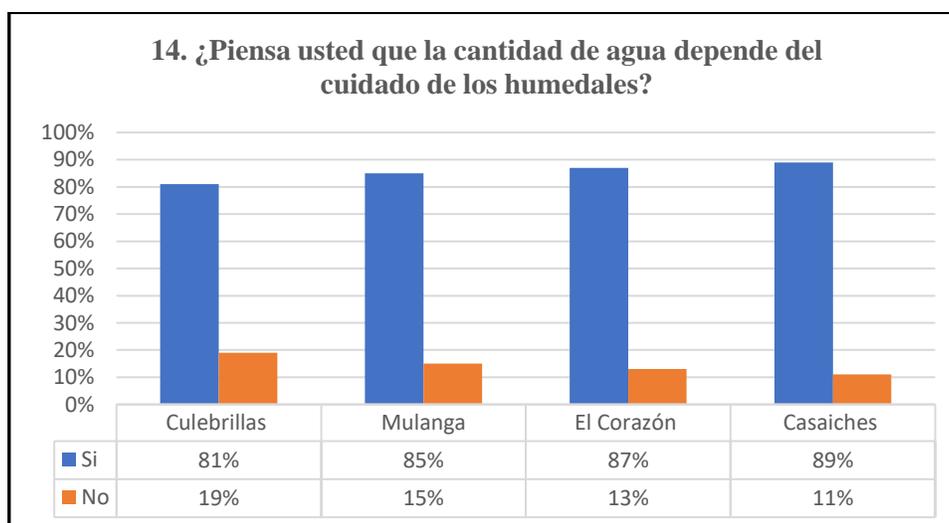
El 86% de la población les preocupa la falta de agua en un futuro, y el 14% no, debido al crecimiento poblacional y las pérdidas o deterioro de las fuentes hidrográficas.

Tabla 49 ¿Piensa usted que la cantidad de agua depende del cuidado de los humedales? Pregunta 14

Comunidad	Si		No		Total	
	F	%	F	%	F	%
Culebrillas	46	81%	11	19%	57	100%
Mulanga	41	85%	7	15%	48	100%
El Corazón	91	87%	13	13%	104	100%
Casaiches	51	89%	6	11%	57	100%
Total	229	86%	37	14%	266	100%

*Fuente: Investigación de Campo.
Elaborado: Llunitaxi & Poma, 2018.*

Gráfico 26 Representación de datos obtenidos. Pregunta 14



*Fuente: Investigación de Campo.
Elaborado: Llunitaxi & Poma, 2018.*

Análisis e interpretación:

El 86% de la población afirman que el agua depende del cuidado y protección de los humedales, que garantizaran la cantidad y calidad del agua de la zona de Chagpogyo.

4.3. Resultados del Objetivo 3

4.3.1. Implementación de estrategias para la conservación y protección del recurso hídrico de la zona Chagpogyo ante eventos naturales y antropogénicos

A continuación, se describe las variables críticas identificadas en el uso y manejo sostenible del agua:

Tabla 50 Variables Críticas

Ítem	Descripción	Valor encontrado	Observaciones
1	Pozo Séptico	75%	Suelos volcánicos jóvenes con alto valor de infiltración
2	Desechos arrojados directamente a la fuente de agua	25%	Residuos sólidos arrojados directamente a las fuentes hídricas
3	Riego por aspersión	30%	Arrastré y pérdida de nutrientes; disminución del recurso hídrico
4	Contaminación del agua por desechos de animales	60%	Presencia de excrementos de animales en la fuente y en los alrededores
5	Capacitación en el manejo del recurso hídrico	0%	Desconocimiento del manejo del recurso hídrico; pérdida de sus conocimientos ancestrales
6	Apoyo de las instituciones competentes	24%	De las instituciones que apoyan en relación al área es el FEPP
7	Contaminación hídrica alta	Coliformes 2091 NMP/100 mL Hierro 1,65 mg/L Bario 1,08 mg/L	Sobre pasan los límites permisibles del TULSMA

Elaborado: Llumitaxi & Poma, 2018.

Tabla 51 Matriz FODA

Fortaleza	Oportunidades
Organización comunitaria	Legislación ambiental Ley de aguas Manejo de páramos
Presencia de las instituciones de educación superior UEB, UNACH, ESPOCH	Proyectos de investigación
En los territorios de las comunidades se encuentran las fuentes de agua	Formación de una circunscripción territorial
Debilidades	Amenazas
Desconocimiento del uso, manejo y conservación de los recursos naturales	Deterioro de los ecosistemas (humedales)

Elaborado: Llumitaxi & Poma, 2018.

Para la implementación de las estrategias de la conservación y protección de los recursos hídricos de la zona Chagpogyo ante eventos naturales y antropogénicos en función de lo analizado y de los resultados obtenidos de las variables críticas y matriz FODA se propone las siguientes estrategias:

Estrategia defensiva:

- Colocar un sistema de protección (cercado) en las 19 ha correspondiente a las vertientes de agua a la zona Chagpogyo.

Estrategias adaptativas:

- Realizar un tratamiento convencional para el uso doméstico del agua.
- Capacitar a la población beneficiaria en la conservación y protección del recurso hídrico.

La estrategia estará estructurada de la siguiente forma: Ver anexo 1

- Tema:
- Resumen:
- Objetivos:
- Justificación:
- Marco teórico:
- Metodología:
- Sostenibilidad:
- Presupuesto:
- Cronograma:

CAPITULO V

5.CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5. 1 Comprobación de la Hipótesis.

La comprobación de la hipótesis se realizó con el ANOVA y la prueba de significancia Tukey, los datos generados se describen a continuación:

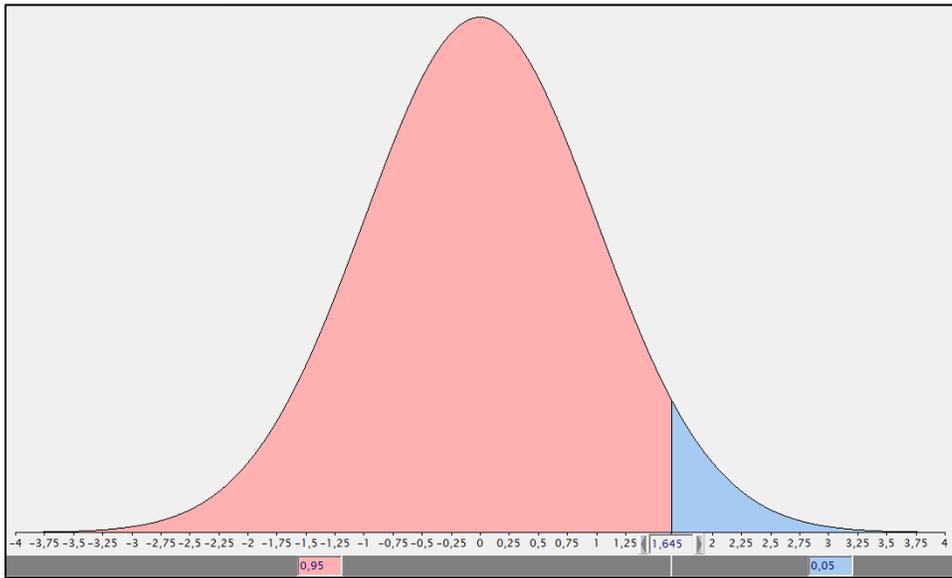
Gráfico 27 Prueba Tukey al 5% ANOVA

HSD de Tukey ^a		
		Subconjunto para alfa = 0.05
Eventos registrados	N	1
Deslizamientos	3	33,3333
Contaminacion	3	36,0000
Erupcion Volcanica	3	36,6667
Sig.		,873

Fuente: IBM SPSS Statistics Visor, Investigación de campo-2018.

Elaborado: Llunitaxi & Poma, 2018.

Gráfico 28 Prueba de significancia



Fuente: Programa Estadístico, Investigación de Campo-2018.

Elaborado: Llumitaxi & Poma, 2018.

El 0,873 corresponde al valor calculado en el ANOVA Tukey, es menor al 1,645 de la aplicación PQRS para el 95% de certeza, lo que significa que existen evidencias estadísticas suficientes para afirmar que la Gestión Integral de los Riesgos de Desastres (riesgos naturales y antropogénicos) inciden en el uso y manejo sostenible del agua.

5.2 Conclusiones

- Mediante la identificación de los riesgos naturales y antropogénicos, se determinó que la contaminación hídrica es el principal factor del deterioro de las vertientes de agua en la zona Chagpogyo; debido a la presencia de desechos que son depositados por el hombre y las heces de los animales (vicuñas, ganado bovino, ovino, alpacas y venado) los mismos que ingresan a la zona por carencia de un cercado de protección afectando al deterioro de las fuentes y la cobertura vegetal.
- Los resultados de las muestras de agua: bacteriológicos establecen la presencia de Coliformes Fecales con un 52,18% que pueden generar graves efectos en la salud debido a que los volúmenes de agua con altos niveles de bacterias y parásitos causantes de enfermedades como: la fiebre tifoidea, diarrea y la hepatitis.
- La presencia de elementos químicos como el Hierro con un 39,39% afecta a la calidad del agua adquiriendo un sabor, olor y color indeseable, causando manchas rojizos-cafés en la ropa, porcelana, platos, utensilios, vasos, lavaplatos, accesorios de plomería y concreto; y el Bario con un 7,41%, cuando se almacena en altas cantidades en el ser humano causa alteraciones del ritmo cardiaco o parálisis que pueden ocasionar la muerte; y en concentraciones pequeñas pueden ocasionar vómitos, calambres estomacales, diarrea, dificultad para respirar, alteración de la presión sanguínea, adormecimiento de la cara y debilidad muscular.
- Ausencia o carencia de mecanismos para la resolución de conflictos derivados de la gestión ambiental, tanto en el ámbito del gobierno local como de la propia comunidad.
- El 75% de la población utiliza pozo séptico que no proveen un tratamiento adecuado de las aguas negras que son las causas más frecuentes de contaminación en las aguas subterráneas o acuíferos.

- Las poblaciones de las zonas de estudio desconocen sobre la protección y conservación de la fuente hídrica debido a que no existe un apoyo permanente y continuo de las instituciones inherentes al área.

5.3 Recomendaciones

Con el fin de contribuir a la reducción de riesgos antropogénicos de contaminación hídrica en la zona Chagpogyo se plantea las siguientes recomendaciones:

- Buscar el apoyo técnico y financiero de las instituciones competentes al recurso hídrico para la implementación de un cercado en las 19 hectáreas correspondientes a las vertientes de agua de la zona de Chagpogyo y así poder mantener la calidad y cantidad de las fuentes hídricas.
- Realizar un tratamiento convencional para el uso doméstico del agua según las características del efluente y las necesidades socioeconómicas de la población, con el propósito de proteger la salud de los moradores, en especial de los grupos más vulnerables.
- Promover y fortalecer mecanismos de planificación participativa en los gobiernos locales vigorizando la acción comunitaria en procesos de desarrollo sostenible.
- Inspeccionar y asegurarse que el sistema séptico este instalado de forma que el agua de escorrentía y superficial fluya fuera del sistema. El exceso de agua puede venir en contacto con el sistema séptico durante el periodo tormenta o de mucha lluvia, ocasionado fallas en el funcionamiento del sistema.
- Capacitar a la población beneficiaria en temas de conservación y protección del recurso hídrico de la zona Chagpogyo para formar conciencia sobre la urgencia de las medidas necesarias de protección y lograr su utilización eficiente, generando una cultura responsable e incluyente que se traduzca en solidos compromisos con respecto a la seguridad hídrica.

BIBLIOGRAFÍA

- C.Ramirez,1997. Centro de información de recursos naturales. 1997. 23 de Febrero de 2018.
- CAPACIDADES COMUNITARIAS 2004. «MANUAL DE METODOLOGIAS PARA FORTALECER COMUNIDADES.» 2004.
- Cardona, Arbolera Omar Dario 2003. «La noción del riesgo desde la perspectiva de los desastres.» Colombia, Manizales, 2003.
- CAWST. «DISEÑO CONTRUCCION INSTALACION OPERACION Y MANTENIMIENTO AGUAS.» 2009.
<https://www.calvin.edu/academic/engineering/senior-design/SeniorDesign09-10/team02/web/Biosand_Manual_Spanish.pdf>.
- CEPAL2012. «Diagnostico de las estadísticas del agua en el Ecuador.» CEPAL (2012). 12 de 04 de 2018.
- CEPREDENAC 2010. 2010.
<<http://www.revistas.una.ac.cr/index.php/ri/article/viewFile/6686/6822>>.
- CEPREDENAC/SICA. 1999.
<<http://www.monografias.com/trabajos10/natantr/natantr2.shtml>>.
- Comisión Nacional del Agua, Gerencia de Saneamiento y Calidad 1999. 1999.
- Constitución de la Republica del Ecuador 2008. «mesicic4_ecu_const Constitucion de la Republica del Ecuador 2008.» s.f. Organizarracion de los Estados Unidos de America.
<http://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ecu_const.PDF>.
- DINAREN 2002. 2002. <<http://eprints.ucm.es/31028/1/215.pdf>>.
- DISEPROSA 2010. «PLANTAS DE TAMIEN TO DE AGUAS.» 2010.
- EcuRed 2018. EcuRed. 13 de Marzo de 2018.
- EIRD 2004. 2004.
<<http://www.revistas.una.ac.cr/index.php/ri/article/viewFile/6686/6822>>.
- Emerton y Boss 2004. «the total economic value of ecosystems.» 2004.
«es.» s.f.
- Eugenia.B,Neiser.N,2013. «Riesgo Ambiental en el deterioro de la calidad de agua de los humedales de Cruz del Arenal (Capadia, Chauchivi, Moya Grande, Holopogyo) en el cantón Guaranda.» Ecuador , marzo-septiembre de 2013.

- FAO 2013. «Tecnología para el Uso Sostenible del Agua.» 2013.
 <<http://www.fao.org/3/a-i3442s.pdf>>.
- FAO 2018. «conservacion dde suelos y agua en america latina y el caribe.»
 Organizacion de las naciones Unidas para la alimentacion y la agricultura
 (2018).
- FEPP. Uso y Manejo Sostenible del Agua del Canton Guaranda. Guaranda, 2017.
- Fernandez 2005.
 «<<http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/6946/3/TESIS%20DE%20GRADO%20%28INTRODUCCI%C3%93N%29.pdf>>.» 2005.
 <<http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/6946/3/TESIS%20DE%20GRADO%20%28INTRODUCCI%C3%93N%29.pdf>>.
- GIRHC 2013. «MANUL PARA LA GESTION INTEGRADA DE RECURSOS
 HIDRICOS EN CUENCAS.» 2013.
- Govern Balears 2001.
 «www.caib.es/sacmicrofront/archivopub.do?ctrl=MCRST94ZI10412&id=10412.» Junio de 2001. Protocolo toma de muestra de suelo . Febrero de 2018.
- Grupo EHSQ ,2017. «MEIPEE version 7-2017.» 29 de Diciembre de 2017.
<http://www.ehsqgroup.com/>. 24 de febrero de 2018.
- Grupo gestion integral del Riesgo.CSEAM. 22 de Noviembre de 2011.
 <<https://www.unl.edu.ar/iberoextension/dvd/archivos/ponencias/mesa3/gestion-integral-de-riesgo-e.pdf>>.
- GWP-SAMTAC 2000. «Manejo integral de cuencas hidricas.» 2000.
 <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0041863318300255>>.
- IAGUA 2017. ESPAÑA, 2017. <<https://www.iagua.es/blogs/pedro-pablonelone/indicadores-calidad-agua>>.
- Karla.P,Jorge.S,2013. «Riesgos naturales y antropogenicos que influye en el deterioro de la calidad de agua en los humedales de Cocha Colorada, Galo Cocha de la parroquia Simiatug canton Guaranda.» Marzo-septiembre de 2013.
- LEY ORGANICA DE RECURSOS HIDRICOS, USOS Y APROVECHAMIENTO DEL AGUA 2014. «LEY ORGANICA DE RECURSOS HIDRICOS, USOS Y APROVECHAMIENTO DEL AGUA, ASAMBLEA NACIONAL REPUBLICA DEL ECUADOR .» 2014.

- <<http://www.agua.gob.ec/wp-content/uploads/2012/10/LEYD-E-RECURSOS-HIDRICOS-II-SUPLEMENTO-RO-305-6-08-204.pdf>>.
- MAE 2015. «areasprotegidas.ambiente.gob.ec.» 2015. 2018.
- Maha Jahouh. 10 de Mayo de 2012.
<<https://sites.google.com/site/riesgosdeorigennatural/definicion-de-riesgos-naturales>>.
- Manuel-2018, Pasto. Nombre de las vertientes de agua Alexis Poma Jomaira Ll. 2 de Febrero de 2018.
- Natalia,P,2011. «DESARROLLO DE UN MODELO DE GESTIÓN SOSTENIBLE DEL AGUA:» Máster Oficial en Sostenibilidad. Barcelona, 23 de Junio de 2011.
- Prevención Desastres 2013. Causas-Fases-y-Tipos-de-un-Incendio Plan de prevencion. s.f. <<https://prevenciondesastres.wordpress.com/causas-fases-y-tipos-de-un-incendio/>>.
- PROAGRO 2015. «Protección de fuentes de agua.» 2015.
- Programa DELNET-ONU. 2008. <<https://pcsucre.jimdo.com/amenazas-vulnerabilidades-riesgos-emergencias-y-desastres/>>.
- Ramsar 2010. «manejo de cuencas hidrograficas.» Ramsar. uso racional de los humedales. 2010.
- Real Academia Española. 2018. <<http://dle.rae.es/?id=0AhAyNm>>.
- Real Academia Española 2018. 2018. <<http://dle.rae.es/?id=DgIqVCc>>.
- Reglamento Ley Recuros Hidricos Usos y Aprovechamiento del Agua 2015. Reglamento Ley Recuros Hidricos Usos y Aprovechamiento del Agua. Quito, 2015.
- Rodriguez 2003. 2003.
<<http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/6946/3/TESIS%20DE%20GRADO%20%28INTRODUCCI%C3%93N%29.pdf>>.
- Salomon, Cesar Manzur. «Gestion del riesgo en los sistemas de agua potable, alcantarrillado y saneamiento.» CISMID. Lima , 2002. 155.
- SIAC 2010. «Gestion del agua.» Minambiente 2010.
- SIERRA 1999. 1999. <http://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/09/LEYENDA-ECOSISTEMAS_ECUADOR_2.pdf>.

- TULSMA 2015. «texto unificado de legislacion secundaria del medio ambiente.» 2012.
<https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwjN4NK_wY_aAhUk8IMKHeYoAEEQFggmMAA&url=http%3A%2F%2Fwww.ambiente.gob.ec%2Fwp-content%2Fuploads%2Fdownloads%2F2015%2F06%2FTexto-Unificado-de-Legislacion-Secundaria-del>.
- UNISDR 2009. «Estrategia internacional para la reduccion de desastres de las naciones unidas.» UNISDR. Ginebra, Suiza, 2009. 18.
- W.Junk,1969. Proteccion y Conservacion de la Naturaleza en Sudamerica. 1969. 5 de Marzo de 2018.
- Wilches Chaux, 1989. «vulnerabilidad global.» chaux, wilches. gestion de riesgos de desastres. 1989.
- Zorrilla 1986. 1986.
<https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=22&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwi8mZyDi_vZAUhjK0KHUdVCnsQFgjMATAV&url=http%3A%2F%2Fcatarina.udlap.mx%2Fu_dl_a%2Ftales%2Fdocumentos%2Fflhr%2Fvictoria_a_a%2Fcapitulo3.pdf&usg=AOvVaw2TEc5W7VT53iwkwZC>.

ANEXOS:

Anexos 1 Propuesta

➤ Tema

Implementación de Estrategias para la Conservación y Protección del Recurso Hídrico de la Zona Chagpogyo ante eventos Naturales y Antropogénicos.

➤ Resumen

La conservación de los humedales se considera parte integral de la gestión del agua; aunque la importancia del recurso hídrico es generalizable a toda la sociedad, en la zona Chagpogyo este tema es de suma importancia por dos aspectos: los usos del recurso presentan divisiones acentuadas entre el uso productivo y el de consumo humano sobre todo porque la economía tiene una fuerte base primaria y el sector rural sigue siendo estratégico en términos de empleo, producción y generación de emprendimientos. El presente proyecto de investigación titulado “Gestión Integral de los Riesgos de Desastres en el Uso y Manejo Sostenible del Agua en la zona de Chagpogyo del cantón Guaranda, provincia Bolívar”, tiene como objetivos identificar los riesgos naturales y antropogénicos, analizar las características físicas, químicas y bacteriológicas, implementar estrategias para la conservación y protección del recurso hídrico.

La investigación en la zona de Chagpogyo del cantón Guaranda es de tipo no experimental en la cual se utilizó métodos cualitativos y cuantitativos, partiendo de la información disponible en el MAE-Riobamba, fortalecida con trabajos de campo, la interpretación de resultados físicos, químicos y bacteriológicos con los parámetros del TULSMA, adaptada la metodología “MEIPEE 7ma Edición (Método de Elaboración e Implementación de Planes de Emergencia y Contingencia para Empresas).

Se identificaron los factores que inciden en el deterioro de las fuentes hidrográficas teniendo como riesgos naturales (heladas, erupción volcánica, deslizamiento de masa, sismos, sequias y vientos fuertes) y antropogénicos (contaminación hídrica e incendios forestales). A cada una de las variables se les

asignaron valor de indicadores y pesos de ponderación, la suma, multiplicación, división y comparación nos da el resultado de cada variable.

En estas matrices en el eje vertical están los riesgos naturales y antropogénicos que causan el deterioro del recurso hídrico donde se registró los riesgos alto en contaminación hídrica.

En cuanto a los resultados del análisis de las características del agua se obtuvo presencia de Coliformes fecales 52,18%, elementos como hierro 39,39% y Bario 7,41%. de acuerdo a los resultados obtenidos esta investigación propone como estrategia realizar un cercamiento, tratamiento convencional al agua de consumo humano y capacitación a la población beneficiaria.

➤ **Objetivos**

Objetivo General

Implementar estrategias de conservación y protección al recurso hídrico en la zona Chagpogyo.

Objetivos Específicos

- Colocar un sistema de protección (cercado) en las 19 ha correspondiente a las vertientes de agua de la zona Chagpogyo.
- Realizar un tratamiento convencional para el uso doméstico del agua.
- Capacitar a la población beneficiaria en la conservación y protección del recurso hídrico de la zona Chagpogyo.

➤ **Justificación**

La zona Chagpogyo por su clima y topografía es rica en recursos naturales, suelos con capacidad productiva y abundantes fuentes de agua. Sin embargo, las condiciones de estos recursos presentan algunos problemas que han ocasionado la pérdida de este capital natural como consecuencia: de la expansión de la frontera agrícola, sobre pastoreo (vicuñas, ganado bovino y venado), entre otras, donde se encuentran las principales fuentes de provisión de agua para las comunidades:

Culebrillas, Mulanga, El Corazón y Casaiches. Además, la débil capacidad de manejo, la falta de concientización, la deforestación causa un deterioro significativo del recurso hídrico.

En base a los resultados de nuestra investigación hemos planteado las siguientes estrategias para la conservación y protección del recurso hídrico en la zona Chagpogyo ante eventos naturales y antropogénicos, el cual constituye un documento técnico que contiene un conjunto estructurado de medidas destinadas a reducir o mitigar sus impactos.

➤ **Marco Teórico**
Protección de fuentes de agua

Es un conjunto de medidas practicadas, orientadas a la protección y conservación del área de las fuentes hídricas, para asegurar su disponibilidad (calidad, cantidad, y continuidad) y mejorar la provisión de agua para diferentes usos (consumo humano, riego, ganadería y medio ambiente).

La protección hídrica incluye principalmente la construcción del área de protección de fuentes de agua, control de fuentes contaminantes y la optimización de la red de estaciones de monitoreo de la calidad de agua. La prioridad de la construcción del área de protección de fuentes de agua se determinará de acuerdo con la secuencia de construcción de los embalses que darán suministro de agua (PROAGRO 2015).

Estas medidas de protección se pueden clasificar en:

Físicas: cerramientos, cercados, zanjas de infiltración.

Biológicas: forestación

Sociales: acuerdos entre usuarios del agua y;

Legales: declaración de áreas protegidas o de conservación (PROAGRO 2015).

Calidad del agua

Tiene un impacto fundamental en la salud de la comunidad y solo haciendo una evaluación y seguimientos a través de ensayos físico-químicos y bacteriológicos, se puede determinar se calidad, y saber si el agua que esta los bebiendo y utilizando en nuestro uso doméstico habitual, es tan dentro de los parámetros establecidos (DISEPROSA 2010).

Tratamiento de agua

En la actualidad ninguna clase de agua en su estado natural es apta para consumo humano; además, siempre se requerirá un tratamiento mínimo de cloración con el fin de prevenir la contaminación con organismos patógenos durante la conducción del agua (DISEPROSA 2010).

Tipos de tratamientos de aguas:

- **Plantas de tratamiento convencional.** - es un sistema de tratamiento integrado que incluye todos los procesos para la obtención de agua potable. Dependiendo de las características del agua podemos obtener un sistema de filtración simple o doble el cual es recomendable cuando el agua tiene alto color o contenidos altos de hierro y manganeso.
- **Plantas de tratamiento modular.** - es un sistema integrado de tratamientos en varias etapas que incluye todos los procesos requeridos para obtener agua potable, se pueden ampliar fácilmente añadiendo módulos de clarificación y de filtración (DISEPROSA 2010).

Gestión de los recursos hídricos

La gestión de los recursos hídricos es un componente integral de la gestión preventiva de la calidad del agua de consumo. La prevención de la contaminación microbiana y química del agua de origen es la primera barrera contra la contaminación del agua de consumo que supone un peligro para la salud.

La gestión de los recursos hídricos y las actividades humanas potencialmente contaminantes en la cuenca de captación influirán en la calidad del agua aguas

abajo y en los acuíferos, a su vez, esto influirá en las operaciones de tratamiento que se precisaran para garantizar la seguridad del agua, pero puede ser preferible adoptar medidas preventivas que mejoren los tratamientos (GIRHC 2013).

Capacitación a las comunidades

Puede ser preciso establecer programas de capacitación a la población que necesite la inducción y adiestramiento en temas que busquen dar solución algún problema que estén atravesando. Es de suma importancia la participación de la comunidad y el empoderamiento de los temas a tratar.

El programa de capacitación y organización comunitaria tiende a enfrentar la falta de concienciación, la debilidad de conocimiento de las prácticas de conservación y uso adecuado de los recursos naturales y la carencia de apoyo a los procesos de autogestión comunitaria (CAPACIDADES COMUNITARIAS 2004).

➤ **Metodología:**

Estrategia 1: Colocar un sistema de protección (cercado) en las 19 ha correspondiente de las vertientes de agua de la zona Chagpogyo.

El cercado abarcara todas las fuentes estudiadas que se encuentran detalladas en la tabla 50:

Tabla 52 Vertientes que se encuentran dentro del Cercado

N° de Punto: A1 Nombre de la vertiente: Jatuntuma Coordenadas: 0735783 9833153	N° de Punto: B1 Nombre de la vertiente: Milagrosa Coordenadas: 0735783 9833154	N° de Punto: C1 Nombre de la vertiente: Curituma Coordenadas: 0735728 9833117
N° de Punto: D1 Nombre de la vertiente: Acensero Tuma Coordenadas: 0735623	N° de Punto: E1 Nombre de la vertiente: Juluctoma Coordenadas: 0735512 9832760	N° de Punto: F1 Coordenadas: 0735478 9832616

9832919		
N° de Punto: G1 Nombre de la vertiente: Julactoma Coordenadas: 0735497 9832469	N° de Punto: H1 Nombre de la vertiente: Chuquiragua Tuma Coordenadas: 0735474 9832441	N° de Punto: I1 Nombre de la vertiente: Ushaloma Coordenadas: 0735462 9832316
N° de Punto: J1 Nombre de la vertiente: Potrero Tuma Coordenadas: 0735783 9833153	N° de Punto: K1 Coordenadas: 0735783 9833153	

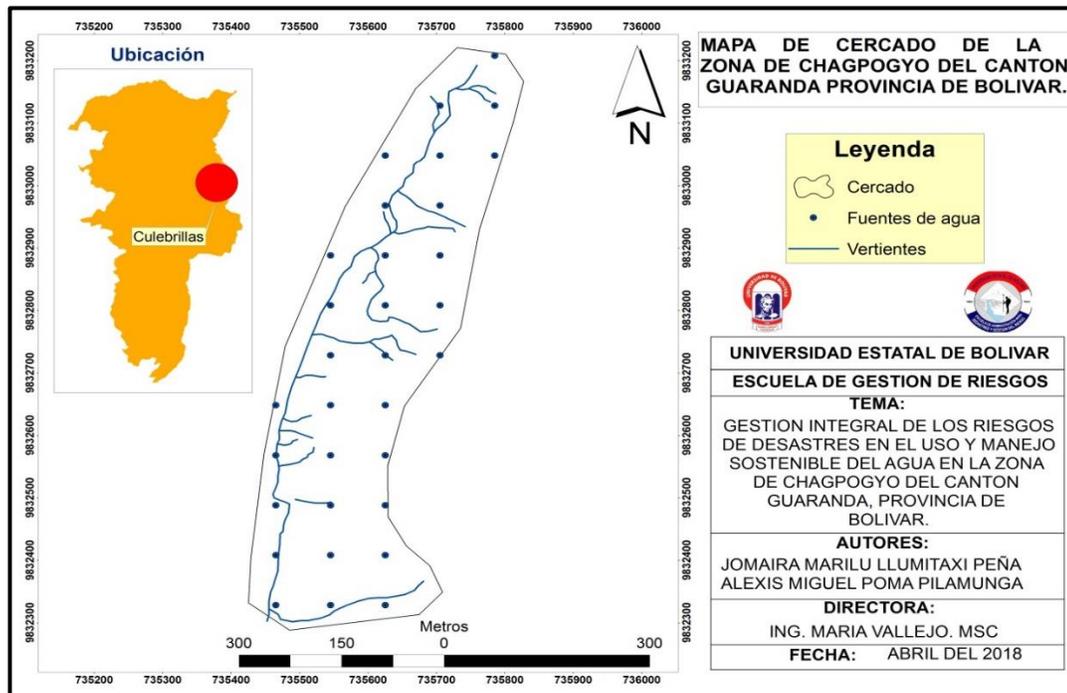
Fuente: Líder de la comunidad Culebrillas.

Elaborado: Llumitaxi & Poma, 2018.

La construcción del cercado tiene como objeto el crear una barrera física de protección para evitar el ingreso de las poblaciones de vicuñas, ganado bovino, ovino, alpacas y venado. Para la identificación del cercado se lo realizo considerando los siguientes criterios:

- Ubicación del recurso hídrico
- Topografía del terreno
- Tipo de suelo
- Sitios de abrevaderos de la vida silvestre

Gráfico 29 Mapa de cercado de la zona Chagpogyo



Fuente: Base cartográfica MAE-Chimborazo, 2018; *Investigación de Campo.*
Elaborado: Llumitaxi & Poma, 2018.

Este mapa nos muestra la georreferenciación de los puntos donde se establecerá el cercado (postes con malla de alambre galvanizado); tomando en cuenta que este sistema de protección servirá para mitigar los riesgos antropogénico a los que se encuentra expuesto el recurso hídrico.

Tabla 533 Especificaciones de los materiales y procesos a realizarse en la colocación del cercado:

Protección de vertientes Zona Chagpogyo			Observaciones
Ítem	Unidad	Cantidad	
Postes	Pza	500	Distancia entre postes 5m. Profundidad de los postes 0.50m.
Malla campera de alambre galvanizado	Rollo	100	Tipo 832 N° de hebra horizontal, altura de 0,80, (rollo de longitud 100m)
Grapas	Cajas	25	Asegurar correctamente las mallas con doble grapa.
Herramientas	Distintas	1	Solicitar a las comunidades la participación y colaboración en las actividades planificadas. (minga, herramientas de obra)

Elaborado: Llumitaxi & Poma, 2018.

Estrategia 2: Realizar un tratamiento convencional para el uso doméstico del agua

Este método es la mejor manera de reducir el riesgo de ingerir agua que no es buena para el consumo humano. Cada paso del proceso, desde la protección de la fuente hasta el tratamiento y el buen almacenamiento del agua, hacen que la reducción de riesgos en la salud sea cada vez mayor. El tratamiento convencional incluye los procesos de sedimentación, filtración y desinfección.

Gráfico 30 Etapas del tratamiento de agua

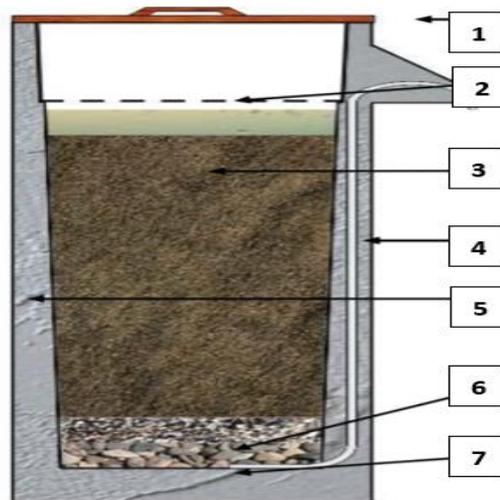


Fuente: (CAWST)

Elaborado: Llunitaxi & Poma, 2018.

- **Sedimentación:** retira partículas grandes y con frecuencia más del 50% de los patógenos.
- **Filtración:** retira partículas pequeñas y con frecuencia más del 90% de los patógenos.
- **Desinfección:** retira, desactiva o elimina cualquier patógeno sobrante.

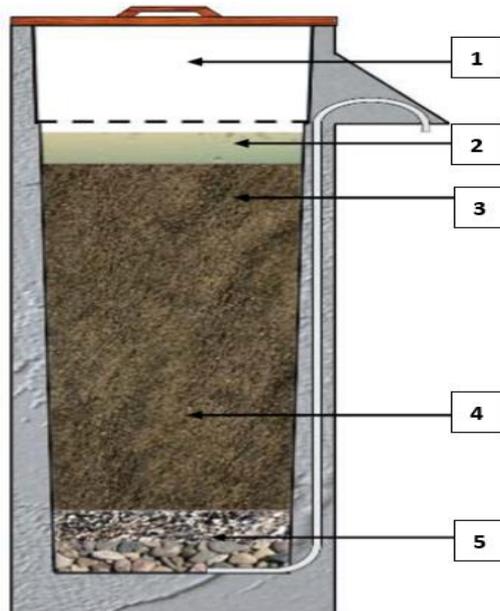
Gráfico 31 Componentes del Tratamiento.



Fuente: (CAWST)

1. **Tapa:** la tapa hermética evita la contaminación y el ingreso de plagas indeseables.
2. **Difusor:** evita alterar la capa de arena de filtración y protege la biocapa cuando se vacía agua en el filtro
3. **Capa de arena de filtración:** extrae los patógenos y los sólidos suspendidos.
4. **Tubo de salida:** se necesita para dirigir el agua desde la base hacia afuera del filtro.
5. **Cuerpo del filtro:** mantiene las capas de arena y grava (piedras pequeñas y medianas).
6. **Capa de grava para separación:** sostiene la arena de filtración y evita que vaya hacia la capa de drenaje y el tubo de salida.
7. **Capa de grava para drenaje:** sostiene la capa de grava usada para separar y ayudar a que el agua fluya hacia el tubo de salida.

Gráfico 32 Funcionamiento del Tratamiento



Fuente: (CAWST)

1. **Zona de reservorio para agua de entrada:** es en donde se coloca el agua para el filtro.
2. **Zona de agua estancada:** esta agua mantiene la arena mojada a la vez que deja que el oxígeno pase a la biocapa.
3. **Zona biológica:** se desarrolla en los 5-10cm superiores de la superficie de arena. La arena de filtración extrae patógenos, las partículas suspendidas y otros contaminantes.
4. **Zona no biológica:** virtualmente no contiene microorganismos vivos, debido a la falta de nutrientes y oxígeno.
5. **Zona de grava:** mantiene la arena en su lugar y evita que el tubo de salida se tapone.

Desinfección

Aunque el agua puede parecer limpia después de la filtración, todavía es necesario desinfectarla para asegurarse que se está teniendo la mejor calidad de agua posible. El método más común a utilizar para desinfectar el agua para consumo humano es:

- Desinfección con cloro

La desinfección con cloro es importante para prevenir la propagación de enfermedades que se originan en la fuente de agua y también para evitar el crecimiento de microorganismos (bacterias, hongos).

El hipoclorito de sodio NaOCl es la solución más fácil de dosificar y más cómoda de utilizar para desinfección del agua de consumo humano. Es un líquido que se puede obtener en concentraciones desde 0.5% hasta 10%.

Materiales

Tabla 54 Materiales del Tratamiento Convencional

MATERIALES	CANTIDAD
Arena para filtración	1carretilla
Grava de separación (piedras pequeñas)	1carretilla
Grava de drenaje (piedras medianas)	1carretilla
Tubo PVC	2unidades
Cloro liquido	Dosis recomendada para desinfección es entre 1 y 5 mg/. La dosis dependerá de la claridad o turbiedad del agua.

Elaborado: Llunitaxi & Poma, 2018.

Recomendaciones:

- La selección y preparación de la arena y la grava de filtración es un paso crucial para la eficiencia del tratamiento.
- El mejor tipo de arena para filtración es la que viene de roca triturada, ya que hay menos posibilidad de que este material este contaminado con microorganismos u otro material orgánico.
- La grava de separación y de drenaje debe lavarse hasta que el agua del contenedor salga limpia.

- Cuando el flujo se torna muchos más lento que la velocidad recomendada, el usuario necesitara poner en práctica ciertas tareas de mantenimiento básico (revolver y botar) para poder restituir la velocidad de flujo normal.

Estrategia 3: Capacitar a la población beneficiaria en la conservación y protección del recurso hídrico de la zona Chagpogyo.

La preparación es un proceso que tiene como objetivo mitigar los impactos negativos causados por las actividades dentro de la zona del recurso hídrico, para lo cual se propone la ejecución del siguiente tema.

➤ **Adiestramiento sobre el cuidado y manejo de los recursos naturales (agua, suelo, aire).**

El desconocimiento de las personas sobre el manejo de los recursos naturales, provoca la destrucción de los mismos, por esta razón es necesaria la capacitación a las comunidades aledañas al recurso hídrico; para asegurar la comprensión, cooperación, e involucrarles directamente con las estrategias a elaborarse, promoviendo la participación activa y responsable en las diferentes actividades.

Actividades:

Capacitación a los técnicos responsables de la ejecución del proyecto y a las comunidades beneficiarias, en temas sobre:

- Gestión Integral del riesgo
- Normativa para el cuidado y protección del recurso hídrico
- Importancia de los humedales y su ciclo hidrológico
- Manejo y protección de los recursos naturales
- Forestación y Reforestación en áreas protegidas

Materiales didácticos:

Trípticos, papelotes, cartulinas, marcadores, revistas, lápices, colores, periódicos, pizarra, tijeras, goma, entre otros materiales.

Tabla 55 Actividades de Capacitación

ACTIVIDADES	N° CAPACITACIONES	RESPONSABLES
Gestión integral de los riesgos	2	UEB-EADGR
Capacitación sobre la normativa	2	MAE
Importancia de los humedales y su ciclo hidrológico	2	MAE – FEPP- RPFCH
Manejo y protección de los recursos naturales	2	MAE-UEB- EADGR
Reforestación en áreas protegidas	2	GADP-FEPP
Total Capacitaciones	10	

Elaborado: Llunitaxi & Poma, 2018.

Bajo la perspectiva de que el agua es un recurso estratégico e integrador y que el acceso a este recurso, constituye un derecho humano básico, estas capacitaciones trabajara bajo el eje principal que es la protección de las fuentes de agua en la zona Chagpogyo, involucrando tanto a instituciones como a las comunidades aledañas al recurso hídrico.

➤ **Sostenibilidad**

Para la conservación y protección de la zona Chagpogyo es necesario trabajar conjuntamente con instituciones y comunidades que busquen emprender acciones para garantizar la disponibilidad, calidad y sostenibilidad del recurso hídrico. De esta manera se ha logrado trabajar en forma coordinada con las comunidades e instituciones como: FEPP, RPFCH, UEB-EADGR, SENAGUA, EP- EMAPAG, GADs cantonal y provincial quienes son autores directos de la importancia del agua y del ecosistema.

El FEPP actuara como líder para la implementación de la presente estrategia, entidad que ha estado por algunos años acompañando procesos de desarrollo sostenible en zonas vulnerables del cantón Guaranda, mismo que en esta

oportunidad cuenta con el respaldo, cooperación y hermandad entre Guaranda y Evergem.

➤ **Presupuesto**

Tabla 56 Presupuesto

PRESUPUESTO				
ITEM	Unidad	Cantidad	Costo U.	Costo T.
Colocación de un Sistema de protección				
Postes	Pza	800	5,00	4,000
Malla de Alambre galvanizado	Rollo 500m	30	90,00	2,700
Grapas	Caja	10	24,00	240,00
SUBTOTAL				6,940
Tratamiento Convencional				
Arena para filtración	Carretilla	1	10,00	10,00
Grava de separación (piedras pequeñas)	Carretilla	1	12,00	12,00
Grava de drenaje (piedras medianas)	Carretilla	1	15,00	15,00
Tubo PVC		2	20,00	40,00
Cloro	Galón	1	5,00	5,00
SUBTOTAL				82,00
Capacitaciones				
Gestión integral de los riesgos		2	200	400
Capacitación sobre la normativa		2	200	400
Importancia de los humedales y su ciclo hidrológico		2	200	400
Manejo y protección de los recursos naturales		2	200	400
Reforestación en áreas protegida		2	200	400
SUBTOTAL				2,000
COSTOS TOTALES				9,022

Elaborado: Llunitaxi & Poma, 2018.

➤ Cronograma de Actividades

Tabla 57 Cronograma de Actividades

N°	ACTIVIDADES	TIEMPO: 2018-2018																																					
		Junio				Julio				Agost				Sept				Oct				Nov				Dic													
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4										
FASE 1: COLOCACION DEL CERCADO																																							
1	Georreferenciación de los puntos donde se ubicarán los postes																																						
2	Minga colocación de postes																																						
3	Minga colocación de la malla de alambre																																						
4	Monitoreo de la zona protegida																																						
FASE 2: IMPLEMENTACION DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA																																							
5	Recorrido por la zona para conocer el lugar donde se implementará la planta de tratamiento																																						
6	Requerimientos de construcción																																						
7	Construcción de la planta de tratamiento																																						
FASE 3: CAPACITACIONES																																							
8	Presentación con la comunidad (cronograma de las capacitaciones)																																						
9	Capacitaciones sobre manejo y protección de los recursos hídricos																																						

Elaborado: Llumitaxi & Poma, 2018

Anexos 2 Protocolo de toma de muestras de agua

Protocolo de Muestreo, Transporte y Conservación de Muestras de Agua con Fines Múltiples

Para nuestra investigación titulada “Gestión Integral de los Riesgos de Desastres en el uso y manejo sostenible del agua en la Zona Chagpogyo, cantón Guaranda, provincia Bolívar”, es fundamental planificar la toma de muestras (datos georreferenciados) en toda la fuente hídrica de la zona de estudio, para lo cual debemos cumplir con todos los procedimientos y cuidados para la toma de muestras adquiridas y las condiciones de traslado al Laboratorio del E.P EMAPA-G. En este sentido debemos asegurarnos que la muestra sea representativa de la fuente cuya calidad va a ser evaluada bajo los parámetros de análisis físico-químico y microbiológico

Por esto se recalca que la toma de la muestra debe realizarse con sumo cuidado, a fin de garantizar que el resultado analítico represente la composición real de la fuente de origen, y que antes de iniciar el muestreo se debe consultar al laboratorio sobre las condiciones en que éste debe desarrollarse y la información mínima requerida.

MATERIAL DE CAMPO

- Envases para el muestreo (frascos de plásticos esterilizados)
- Elementos para rotular (adhesivos)
- Guantes esterilizados
- Cuaderno de campo
- Lápiz
- Conservadora con hielo
- GPS
- Termómetro

Pasos prácticos para la toma de la muestra para análisis físico-químico

1. Si el envase esta rotulado verificar que sea el correcto.
2. Que el envase tenga una capacidad de por lo menos 1L.
3. Enjuagar 2 a 3 veces con la fuente de agua que se va a muestrear, desechando el agua de enjuague.

4. Recoge la muestra sin dejar cámara de aire. Se puede dejar un mínimo sin llenar que permita la variación de volumen debida a potenciales diferencias térmicas.
5. Cerrar correctamente el envase.
6. Rotular las muestras con su respectivo código.
7. Guardar la muestra en un lugar fresco (conservadora con hielo).

Toma de muestra para análisis microbiológico

Precauciones para la toma de la muestra en función de su origen.

- Agua que proviene de un recurso superficial o de un depósito.
- En el caso particular de aguas superficiales o de depósitos de almacenamiento (río, canal, aljibe, cisterna, etc.) es conveniente lavarse previamente las manos con jabón para manipular los recipientes esterilizados y tomar la muestra.

Pasos prácticos para la toma de muestra para análisis microbiológico

1. El envase a utilizarse deberá estar esterilizado.
2. Rotular el envase o verificar que el rotulo sea el correcto.
3. Abrir el recipiente estéril, evitando todo contacto de los dedos con la boca e interior del mismo y sosteniendo la tapa de manera que esta mire para abajo.
4. Llenar el frasco dejando una cámara de aire. Durante el llenado es conveniente tener la precaución de mantener el frasco inclinado a 45° para evitar la introducción de partículas externas.
5. Tapar inmediatamente asegurándose un cierre perfecto.
6. La muestra deber ser guardada en una conservadora con hielo.
7. Trasladarla lo más pronto posible al Laboratorio (tiempo máximo días).

Anexos 3 Protocolo de toma de muestras de suelo

Protocolo de Muestreo, Transporte y Conservación de Muestras de Suelo

En el presente protocolo se entrega los requisitos a seguir para realizar la toma de muestras de suelo que serán sometidas a análisis físico para determinar su Clase textural, el % de arena en suelo de textura gruesa, y a los análisis químicos para determinar: pH, conductividad eléctrica, materia orgánica y contenido de metales pesados.

La toma de muestra de suelo deberá considerar las siguientes etapas

1. Zonificación y tamaño de las áreas de muestreo
2. Método de toma de muestra
3. Tipo de muestra
4. Colecta de la muestra
5. Homogenización de la muestra
6. Envasado e identificación de la muestra
7. Registro de las muestras colectadas
8. Transporte

➤ Zonificación de las áreas de muestreo

En consideración a que las áreas de las muestras deben ser representativas de los suelos del área de aplicación, y que existe una amplia variabilidad espacial en las características de los suelos, incluso en aquellos que pertenecen a una misma fase de suelo, se debe realizar una zonificación de la superficie a muestrear, en base a áreas homogéneas que serán expresadas en un croquis.

➤ Método de muestreo sistemático

Este método considera que la selección de los puntos de toma de la muestra de suelo, se realizara a distancias uniformes, buscando equidistancias entre los puntos, cubriendo la totalidad del área a muestrear.

➤ Tipo de muestreo

El tipo de muestreo de suelo debe corresponder a muestras compuestas.

La cantidad de submuestras que componen la muestra, oscila entre 20 y 25 submuestras; variara según el tipo de suelo, y de las características físicas y químicas de los suelos del área homogénea.

➤ **Colecta de la muestra de suelo**

El muestreo con pala, debe hacerse un hoyo en forma de V, a fin de extraer una lámina de suelo hasta la profundidad ya señalada (20cm), eliminando el material colectado de los bordes de la pala de modo de dejar solo el del centro de ella, para evitar posibles contaminaciones.

➤ **Homogenización de la muestra**

Se recomienda colectar submuestras de 40 a 50 g, de peso, a fin de obtener el peso requerido para una muestra compuesta, es decir 1kg de suelo, lo cual permite homogenizar la muestra en un utensillo (ej. Bande).

➤ **Envasado e identificación de la muestra**

La muestra se envasa en una bolsa de plástico resistente al transporte y se identifica con lápiz de tinta indeleble. Se recomienda utilizar doble bolsa plástica e incluir entre ambas la etiqueta con la identificación de la muestra.

En la rotulación de la muestra, deberá contar con la siguiente información: Numero o código de la muestra, fecha de recolección, responsable de la toma de muestra.

➤ **Registro de la muestra**

Se debe mantener un registro con la información de identificación de la muestra señalada en los rótulos, y además incluir los siguientes datos; tipo de análisis de suelo solicitado, nombre del propietario, nombre del predio, ubicación geográfica, numero de submuestras, superficie que representa e información complementaria de interés.

➤ **Transporte**

Debe evitarse que las muestras colectadas sean expuestas directamente al sol o a otras fuentes de calor durante su transporte, el que debe ser en el menor tiempo posible. Además, se debe reducir el riesgo de eventuales contaminaciones externas durante el envío a laboratorio (Govern Balears 2001).

Anexos 4 Modelo de Encuesta



UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD Y DEL
SER HUMANO



ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN PARA DESASTRES Y GESTIÓN
DEL RIESGO

ENCUESTA PARA EL USO Y MANEJO SOSTENIBLE DEL AGUA DE
LA ZONA DE CHAGPOGYO

Comunidad _____ Grupo Étnico _____

Fecha _____ Sexo _____

1. ¿Qué uso se le da al agua de la zona de Chagpogyo?

Domestico ()

Productivo ()

Abrevadero ()

2. ¿El agua que usted consume tiene algún tratamiento?

Si () No ()

3. ¿Algún miembro de su familia ha tenido algún problema en la salud por el agua que usa?

Si () No ()

4. ¿Cuánto de terreno tiene asignado para la agricultura?

1- 3 hectáreas () 4- 6 hectáreas () 7 - más hectáreas ()

5. ¿Qué cultivo siembra?

Papa ()

Pasto ()

Habas ()

Chochos ()

6. ¿En qué época siembra sus cultivos?

Invierno () Verano ()

7. ¿Usted utiliza riego para sus cultivos?

Si () No ()

8. ¿En los 10 últimos años usted ha realizado algún tipo de actividad para la conservación de la fuente hídrica?

Si () No ()

9. ¿Han recibido apoyo de instituciones para el manejo de este recurso hídrico?

Si () No ()

10. ¿Cuál cree que es el principal agente contaminante del agua hoy en día en la zona Chagpoggio?

El hombre () Los animales () Las industrias ()

11. ¿Qué sistema usa para el manejo de aguas servidas?

Pozo séptico ()

Sistema de alcantarillado ()

Vertimiento directo a la fuente ()

12. ¿Ha recibido algún tipo de capacitación con respecto a los siguientes temas?

Calidad del agua ()

Higiene doméstica y personal ()

Ningún tema ()

13. ¿Te preocupa la falta de agua en el futuro?

Si () No ()

14. ¿Piensa usted que la cantidad de agua depende del cuidado de los humedales?

Si () No ()

Gracias por su colaboración

Anexos 5 Registros fotográficos

Foto 1: Reunión con las Comunidades beneficiarias.



Fuente: Investigación de Campo
Elaborado: Llunitaxi & Poma, 2018

Foto 2: Levantamiento de información en la identificación de las amenazas existentes en la zona de Chagpogyo



Fuente: Investigación de Campo
Elaborado: Llunitaxi & Poma, 2018

Foto 3: Georreferenciación de estiércoles en las fuentes de agua.



Fuente: Investigación de Campo
Elaborado: Llunitaxi & Poma, 2018

Foto 4: Presencia de animales en las fuentes hídricas.



Fuente: Investigación de Campo
Elaborado: Llunitaxi & Poma, 2018

Foto 5: Presencia de desechos contaminantes en la vertiente de agua.



Fuente: Investigación de Campo
Elaborado: Llunitaxi & Poma, 2018

Foto 6: Toma de muestra de suelo.



Fuente: Investigación de Campo
Elaborado: Llunitaxi & Poma, 2018

Foto 7: Mezcla de todas las muestras de suelos para enviar al laboratorio.



Fuente: Investigación de Campo
Elaborado: Llunitaxi & Poma, 2018

Foto 8: Toma de muestra de agua.



Fuente: Investigación de Campo
Elaborado: Llunitaxi & Poma, 2018

Foto 9: Transportación de muestras de agua.



*Fuente: Investigación de Campo
Elaborado: Lluitaxi & Poma, 2018*

Foto 10: Encuestas aplicadas a las comunidades beneficiarias de recurso hídrico.



*Fuente: Investigación de Campo
Elaborado: Lluitaxi & Poma, 2018*

Anexos 6 Exámenes de laboratorio de muestras de agua.



SISTEMA DE TRATAMIENTO CHAQUISHCA LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD

REPORTE ANALISIS DE AGUA

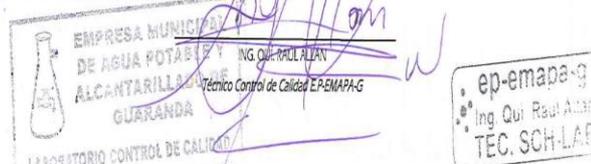
COD: LAB - 056

MUESTREADOR: ALEXIS POMA

PARÁMETROS	UNIDAD	TULSMA	MÉTODO DE ANÁLISIS	HORA DE MONITOREO					
				10H12	10H15	10H22	10H21	10H33	10H45
				COORDENADAS					
				0,755783	0,755783	0,755728	0,755633	0,755612	0,755473
9829153	9829154	9829117	9829119	9829190	9829196				
COLOR	UTC (Pt-Co)	75	COMPARACIÓN VISUAL PLATINO COBALTO	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
TURBIDEZ	NTU	100	NEFELOMÉTRICO	0,87	0,78	0,54	0,63	0,78	0,81
PH	---	6-6	POTENCIOMÉTRICO	8,89	8,84	7,01	7,00	8,96	8,84
NITRATOS (N-NO ₃ ⁻)	mg/L	50	ESPECTROFOTOMÉTRICO (Reducción cadmio)	1,86	1,86	1,32	1,90	1,88	1,93
NITRITOS (N-NO ₂ ⁻)	mg/L	0,2	ESPECTROFOTOMÉTRICO (Diazotación)	0,008	0,007	0,007	0,008	0,008	0,008
SULFATOS (SO ₄ ⁻²)	mg/L	500	ESPECTROFOTOMÉTRICO (Bárfere)	<1	<1	<1	<1	<1	<1
FLUORUROS (F ⁻)	mg/L	1,5	ESPECTROFOTOMÉTRICO (Spand)	0,98	0,85	0,90	0,87	0,91	0,94
HIERRO TOTAL (Fe)	mg/L	1	ESPECTROFOTOMÉTRICO (Fenol)	1,61	1,58	1,45	1,52	1,47	1,65
ARSENICO (As)	mg/L	0,1	ESPECTROFOTOMÉTRICO (Pon)	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
CROMIO (Cr ⁺³)	mg/L	0,05	ESPECTROFOTOMÉTRICO (1,5 Difenil carbonhidrato)	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
ACEITES Y GRASAS	mg/L	0,3	ESPECTROFOTOMÉTRICO (Oil, sin Nipocromil, 2)	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
COPRE (Cu)	mg/L	2,0	ESPECTROFOTOMÉTRICO (Bicinchonato)	0,12	0,18	0,14	0,11	0,10	0,15
DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO (DQO)	mg/L	<4	FOTOMETRICO NANOCOLOR	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
DEMANDA BIOLÓGICA DE OXÍGENO (DBO ₅)	mg/L	<2	FOTOMETRICO NANOCOLOR	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4
HIDROCARBUROS TOTALES DE PETRÓLEO	mg/L	0,2	ESPECTROFOTOMÉTRICO (Tocatoato Mercurio)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PLOMO (Pb)	mg/L	0,01	ESPECTROFOTOMÉTRICO 4-(piril-2-azo)-resorcin (PAR)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
CIANURO (CN ⁻)	mg/L	0,1	ESPECTROFOTOMÉTRICO (Cianina T)	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
BARIO (Ba ²⁺)	mg/L	1,0	ESPECTROFOTOMÉTRICO (Turbidimétrico)	0,87	1,02	1,17	1,12	0,98	1,10
COLIFORMES FECALES	NMP/100 mL	1000	FILTRACIÓN DE MEMBRANA AL VACÍO	2000	2000	1800	2140	2180	1900

CRITERIOS DE DISEÑO TULSMA - REGISTRO OFICIAL No. 387

NOTA: No está permitido sacar fotocopias de este documento sin autorización de la E.P.-EMAPAG



Fuente: Sistema de tratamiento Chaquishca, laboratorio de control de calidad (E.P.-EMAPAG)



**SISTEMA DE TRATAMIENTO CHAQUISHCA
LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD**

REPORTE ANALISIS DE AGUA

COD: LAB - 057

MUESTREADOR: JOAIRA LLUMITAXI

PARÁMETROS	UNIDAD	TULSMA	MÉTODO DE ANÁLISIS	HORA DE MONITOREO				
				10H12	10H15	10H22	10H31	10H39
				COORDENADAS				
				0,735467	0,735474	0,735462	0,735452	0,735443
9332469	9332441	9332216	9332205	9332238				
COLOR	UTC (Pt-Co)	75	COMPARACIÓN VISUAL PLATINO COBALTO	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
TURBIDEZ	NTU	100	NEFELOMÉTRICO	0,88	0,85	0,95	0,90	0,84
pH	-----	6-8	POTENCIOMÉTRICO	7,08	7,14	7,01	7,11	6,99
NITRATOS (NO ₃ ⁻)	mg/L	50	ESPECTROFOTOMÉTRICO (Reducción cadmio)	2,53	2,67	3,12	2,55	2,34
NITRITOS (NO ₂ ⁻)	mg/L	0,2	ESPECTROFOTOMÉTRICO (Diazotación)	0,009	0,008	0,008	0,009	0,009
SULFATOS (SO ₄ ²⁻)	mg/L	500	ESPECTROFOTOMÉTRICO (Sulfaver 4)	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
FLUORUROS (F ⁻)	mg/L	1,5	ESPECTROFOTOMÉTRICO (Stano)	0,74	0,83	0,79	0,80	0,81
HIERRO TOTAL (Fe)	mg/L	1	ESPECTROFOTOMÉTRICO (Ferrover 1)	1,82	1,73	1,80	1,79	1,74
ARSENICO (As ³⁺)	mg/L	0,1	ESPECTROFOTOMÉTRICO (Par ¹)	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
CROMO (Cr ⁶⁺)	mg/L	0,05	ESPECTROFOTOMÉTRICO (1,6 Difeni carbonhidróxido ¹)	0,007	0,007	0,009	0,007	0,007
ACEITES Y GRASAS	mg/L	0,3	ESPECTROFOTOMÉTRICO (Oxi. alc. hipoclorito ^{1, 2})	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
COBRE (Cu)	mg/L	2,0	ESPECTROFOTOMÉTRICO (Bisinchonato ¹)	0,22	0,31	0,28	0,3	0,24
DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO (DQO)	mg/L	< 4	FOTOMÉTRICO NANOCOLOR	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
DEMANDA BIQUÍMICA DE OXÍGENO (DBO ₅)	mg/L	< 2	FOTOMÉTRICO NANOCOLOR	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4
HIIDROCARBUROS TOTALES DE PETRÓLEO	mg/L	0,2	ESPECTROFOTOMÉTRICO (Toluenato Mercurio)	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PLOMO (Pb ²⁺)	mg/L	0,01	ESPECTROFOTOMÉTRICO 4-(nitro-2-azo)-resorcin (PAR)	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
CIANURO (CN ⁻)	mg/L	0,1	ESPECTROFOTOMÉTRICO (Cianamida ¹)	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03
BARIO (Ba ²⁺)	mg/L	1,0	ESPECTROFOTOMÉTRICO (Turbidimetric Method ¹)	1,12	1,18	1,09	1,10	1,07
COLIFORMES FECALES	NMP/100 mL	1000	FILTRACIÓN DE MEMBRANA AL VACÍO	2400	2200	2100	2080	2120

CRITERIOS DE DISEÑO TULSMA - REGISTRO OFICIAL No. 387

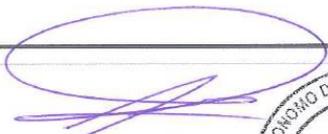
NOTA: No está permitido sacar fotocopias de este documento sin autorización de la E.P. EMAPA-G


 EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO Y GUARANÍES
 Ing. Qui. RAÚL ALLÁN
 Técnico Control de Calidad E.P. EMAPA-G
 LABORATORIO CONTROL DE CALIDAD

ep-emapa-g
 Ing. Qui. Raúl Allán
 TEC. SCH-LAB

Fuente: Sistema de tratamiento Chaquishca, laboratorio de control de calidad (E.P.-EMAPAG).

Anexos 7 Exámenes de laboratorio de muestras de suelo.

 <p style="font-size: small;">GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DE LA PROVINCIA BOLIVAR</p>	<p>LABORATORIO PILOTO PARA ANALISIS DE SUELOS AGRICOLAS</p>	 <p style="font-size: small;">Análisis de Suelos Laboratorio</p>
PROFORMA DE SERVICIOS N° 02		
Fecha: 2018-01-19	Solicitud N°: 02	
INFORMACION REFERENTE AL CLIENTE		
Clientes: Jomaira Llimitaxi y Alexis Poma		
Dirección: Chagpoggio- Reserva Chimborazo		
Email:		
C.I/RUC:		
Ciudad: Guaranda		
Teléfono: 0996178925		
DESCRIPCION DE LA MUESTRA		
N° de muestras: 01		
Peso: 1 Kg		
Fecha de ejecucion del analisis: 2018-01-17		
ANALISIS FISICO		
DESCRIPCION	PRECIO	
Porcentaje de Materia Orgánica	\$ 1,25	
Porcentaje de humedad	\$ 1,25	
Densidad Aparente	\$ 0,50	
Estructura del Suelo	\$ 1	
Textura del Suelo	\$ 1	
ANÁLISIS QUÍMICO		
Nitrato	\$ 0,92	
Amonio	\$ 0,71	
Fósforo	\$ 0,40	
Potasio	\$ 1,64	
Calcio	\$ 0,94	
Magnesio	\$ 0,94	
Sulfato	\$ 0,65	
Ph	\$ 1,80	
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	\$ 2	
	Sub Total:	\$ 15,00
	IVA 12%	1,80
	Total	16,80
		
<p>Ing. Agr. Andres Clavijo Campoverde Responsable del Laboratorio de Suelos</p>		<p>Cliente</p>
<p>032980106 Ext. 1911 958995801</p> <p style="font-size: x-small;">Nota: los resultados emitidos, se refieren exclusivamente a la muestra recibida, el laboratorio no se responsabiliza por el uso incorrecto del presente documento. La informacion es confidencial de uso exclusivo para el cliente.</p>		

Fuente: Laboratorio Piloto para Análisis de Suelos Agrícolas del GADPB.



DATOS DEL PROPIETARIO

Srs: Jomaira Llumitaxi y Alexis Poma
Dirección: Guaranda
Ciudad: Guaranda
Telefono: 0996178925

DATOS DE LA PROPIEDAD

Nombre: Reserva Chimborazo
Provincia: Bolívar
Cantón: Guaranda
Sector: Chagpoggio

PARA EL USO DEL LABORATORIO 2018

Fecha de Muestreo: 2018-01-12
Fecha de Ingreso: 2018-01-15
Fecha de Salida: 2018-02-20

ANÁLISIS FÍSICO

% M.O	5,00%
Textura	Franco Arenoso
Estructura	Granular
% de Humedad	8,0%
Densidad Aparente	1,00 gr/ml

ANÁLISIS QUÍMICO

Nutriente	Valor	Unidad	Nivel
Nitrato	6	mg/l o ppm	
Amonio	3,5	mg/l o ppm	
Nitrógeno	9,5	mg/l o ppm	Bajo
Fósforo	0,5	mg/l o ppm	Bajo
Potasio	12	mg/l o ppm	Bajo
Calcio	40	mg/l o ppm	Bajo
Magnesio	10	mg/l o ppm	Bajo
Sulfato	0	mg/l	Bajo
pH	6,5		Neutro
C.E	0,1375		Inapreciable


Ing. Agr. Andrés Clavijo Campoverde
Técnico del Laboratorio de Suelos



Fuente: Laboratorio Piloto para Análisis de Suelos Agrícolas del GADPB.

CANTIDAD DE NUTRIENTES QUE TIENE EN UNA HECTAREA

Srta. Jomaira Llumitaxi

Fecha: 19 de Enero del 2018

En el siguiente cuadro se observa la cantidad de nutrientes que existe en una Hectárea.

Macronutrientes Primarios y Secundarios	N Kg/ha	P2O5 Kg/ha	K2O Kg/ha	Ca Kg/ha	Mg Kg/ha	S Kg/ha
Tierra Negra	19	1	24	80	20	0



Ing. Agr. Andrés Clavijo Campoverde
RESPONSABLE DE RECOMENDACIÓN



Fuente: Laboratorio Piloto para Análisis de Suelos Agrícolas del GADPB.

Anexos 8 Presupuesto

PRESUPUESTO					
ITEM	Cantidad	Gastos por mes			
		1	2	3	4
RECURSOS MATERIALES					
Resma de Hojas de papel	4		5.00	10.00	10.00
Tableros apoya manos	2 (Unidades)		6.00	3.00	
Sujeta Papeles	2		4.00		
Encuestas	266(Unidades)		9.00		
Caja de Lápiz	1		3.00		
SUBTOTAL			27.00	13.00	10.00
RECURSOS EQUIPOS					
GPS Garmin	1	245.00			
Flash	2	32.00			
Memoria externa	1	65.00			
SUBTOTAL		342.00			
COSTOS INDIRECTOS					
Movilidad		40.00		40	40.00
Alimentación		20.00		20	20.00
Mapas				30	30.00
Análisis del agua			378.00		
Análisis del suelo			16.80		
SUBTOTAL		60.00	394.80	90,00	90.00
COSTOS TOTALES		402.00	421.80	103.00	100.00
COSTOS TOTAL				1,026.80\$	

Elaborado: Llumitaxi & Poma, 2018

Anexos 9 Cronograma de actividades

N°	ACTIVIDADES	TIEMPO: 2017-2018																			
		Dici		Enero				Febrero				Marzo				Abril				Mayo	
		3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
FASE 1: DATOS PREVIOS																					
1	Reunión con los responsables del proyecto uso y manejo sostenible del agua																				
2	Aceptación por parte de FEPP para la intervención en el proyecto de Investigación																				
3	Esquema del proyecto de investigación																				
4	Esquema del proyecto de investigación																				
5	Reunión con los dirigentes de la comunidad de Culibrillas																				
6	Reconocimiento del área de estudio																				
7	Visita al MAE-Chimborazo para sacar el permiso ambiental																				
8	Planteamiento del cronograma de actividades																				
9	Tutela con la tutora del proyecto																				
FASE 2: TRABAJO DE CAMPO																					
10	Georreferenciación del área para identificar las amenazas y las vulnerabilidades																				
11	Toma de muestra (agua y suelo)																				
12	Reconocimiento de la flora y fauna con un líder comunitario																				

