

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI



UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

CARRERA DE INGENIERÍA EN MEDIO AMBIENTE

“CARACTERIZACIÓN DE LAS FUENTES NATURALES DE AGUA LA VIRGEN Y EL OJO DEL MONTE DE LA PARROQUIA ALOASÍ, CANTÓN MEJÍA, PROVINCIA DE PICHINCHA PARA LA ELABORACIÓN DE UN PLAN DE CONSERVACIÓN EN EL PERÍODO ACADÉMICO 2014 – 2015”.

**TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DE TÍTULO DE INGENIERO DE
MEDIO AMBIENTE**

AUTOR:

Cristian Rolando Vargas Saguno

DIRECTOR:

Ing. Eduardo Cajas

LATACUNGA – ECUADOR

2015



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

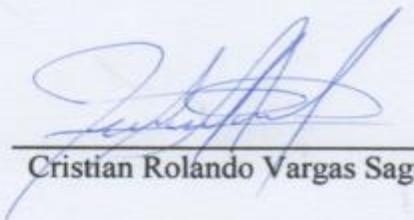
UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y

RECURSOS NATURALES

INGENIERÍA DE MEDIO AMBIENTE

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo, Cristian Rolando Vargas Saguno declaro bajo juramento que el trabajo descrito es de mi autoría, que no ha sido previamente presentada en ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento, la cual se realizó bajo la dirección de Ing. Eduardo Cajas.


Cristian Rolando Vargas Saguno

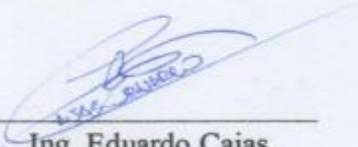


UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y
RECURSOS NATURALES
LATACUNGA – COTOPAXI – ECUADOR

AVAL DEL DIRECTOR DE TESIS

En calidad de Director del Trabajo de Investigación sobre el tema: **“CARACTERIZACIÓN DE LAS FUENTES NATURALES DE AGUA LA VIRGEN Y EL OJO DEL MONTE DE LA PARROQUIA ALOASÍ, CANTÓN MEJÍA, PROVINCIA DE PICHINCHA PARA LA ELABORACIÓN DE UN PLAN DE CONSERVACIÓN EN EL PERÍODO ACADÉMICO 2014 – 2015”**. de Autoría del señor: Cristian Rolando Vargas Saguano, postulante de la especialidad de Ingeniería de Medio Ambiente, considero que dicho Informe Investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Validación de Tesis que el Honorable Consejo Académico de la Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales “UA – CAREN” de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Latacunga, 22 de febrero de 2016


Ing. Eduardo Cajas
Director de tesis



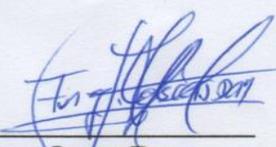
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS
NATURALES
LATACUNGA – COTOPAXI – ECUADOR

CERTIFICACIÓN DEL TRIBUNAL

En calidad de miembros del tribunal para el acto de Defensa de Tesis del señor: **CRISTIAN ROLANDO VARGAS SAGUANO**, con el tema **“CARACTERIZACIÓN DE LAS FUENTES NATURALES DE AGUA LA VIRGEN Y EL OJO DEL MONTE DE LA PARROQUIA ALOASÍ, CANTÓN MEJÍA, PROVINCIA DE PICHINCHA PARA LA ELABORACIÓN DE UN PLAN DE CONSERVACIÓN EN EL PERÍODO ACADÉMICO 2014 – 2015”**, se emitieron algunas sugerencias en la corrección de tesis, las mismas que han sido ejecutadas a entera satisfacción, por lo que autorizamos la presentación de los empastados.

Por la favorable atención que se dé a la presente desde ya anticipamos nuestros sinceros agradecimientos.

Atentamente


Ing. Oscar Daza


Ing. Marco Rivera


Ing. José Andrade



Universidad
Técnica de
Cotopaxi

CENTRO CULTURAL DE IDIOMAS

AVAL DE TRADUCCIÓN

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro Cultural de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal CERTIFICO que: La traducción del resumen de tesis al Idioma Inglés presentado por el señor Egresado de la Carrera de Medio Ambiente de la Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales: **CRISTIAN ROLANDO VARGAS SAGUANO**, cuyo título versa **“CARACTERIZACIÓN DE LAS FUENTES NATURALES DE AGUA LA VIRGEN Y EL OJO DEL MONTE DE LA PARROQUIA ALOASÍ, CANTÓN MEJÍA, PROVINCIA DE PICHINCHA PARA LA ELABORACIÓN DE UN PLAN DE CONSERVACIÓN EN EL PERÍODO ACADÉMICO 2014 – 2015”** Lo realizaron bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo a los peticionarios hacer uso del presente certificado de la manera ética que estimaren conveniente.

Latacunga, 20 de Enero del 2016

Atentamente,

Lic. Viviana de las Mercedes Alajo Tarco
DOCENTE CENTRO CULTURAL DE IDIOMAS
C.C. 050239513-0

AGRADECIMIENTO

En primer lugar quiero agradecer a Dios por permitirme alcanzar esta meta profesional.

A mis padres y hermanos porque ellos han sido parte fundamental dentro de mi vida, debo darles las gracias por brindarme su amor, comprensión y apoyo.

A mi novia por su paciencia en este largo camino.

Cristian

DEDICATORIA

Le dedico el presente trabajo de grado a mi padre Cesar Marino Vargas, que aunque ya no esté presente siempre estará en mi corazón y me guiara desde el cielo.

A mi madre María Teresa Saguano que ha tenido la fortaleza para guiarme en este arduo camino que me ha llevado a concluir esta meta.

A mis hermanos Freddy, Rosa, Washington, Alexandra, Daniel, David, Katherine que me han apoyado en el transcurso de mi vida aconsejándome y acompañándome para cumplir mis metas.

A mi sobrina Pamela que siempre me arranca una sonrisa, a pesar del mal humor.

A mi novia Verónica por el amor, cariño y paciencia que me brinda día a día.

Cristian

ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO	PÁG
DECLARACIÓN DE AUTORÍA _____	¡Error! Marcador no definido.
AVAL DEL DIRECTOR DE TESIS _____	¡Error! Marcador no definido.
CERTIFICACIÓN DEL TRIBUNAL _____	¡Error! Marcador no definido.
AVAL DE TRADUCCIÓN _____	¡Error! Marcador no definido.
AGRADECIMIENTO _____	v
DEDICATORIA _____	vii
ÍNDICE GENERAL _____	viii
RESUMEN _____	xiii
ABSTRACT _____	xiv
INTRODUCCIÓN _____	1
JUSTIFICACIÓN _____	2
OBJETIVOS _____	3
CAPÍTULO I _____	4
1 Fundamentación Teórica _____	4
1.1 Antecedentes _____	4
1.2 Marco Teórico _____	6
1.2.1 Páramos _____	6
1.2.1.1 Tipos _____	8
1.2.1.2 Uso e importancia _____	10
1.2.2 Humedales _____	11
1.2.2.1 Importancia De Los Humedales De Altura _____	11

1.2.2.2 Funciones De Los Humedales _____	11
1.2.2.3 Valores De Los Humedales _____	13
1.2.2.4 Clasificación De Los Humedales _____	13
1.2.2.5 Tipos De Humedales _____	15
1.2.3 Normativa legal vigente _____	16
1.2.3.1 Constitución política del Ecuador _____	16
1.2.3.2 Ley Orgánica de Recursos Hídricos, usos y Aprovechamiento del Agua__	18
1.2.3.3 Norma INEN (1108) Agua Potable: Requisitos _____	24
1.2.3.4 Norma INEN 2169 (1998) _____	27
CAPÍTULO II _____	28
2 Desarrollo metodológico e Interpretación de resultados _____	28
2.1 Descripción del área de estudio _____	28
2.1.1 Origen del nombre _____	29
2.2 Línea Base _____	30
2.2.1 Población _____	30
2.2.2 Micro Cuencas _____	30
2.2.3 Recurso Suelo _____	31
2.2.4 Sistema Económico _____	31
2.2.5 Servicios de salud y educación _____	31
2.2.6 Redes viales y de transporte _____	33
2.2.6.1 Sistema de transporte _____	35
2.2.7 Identidad cultural _____	35
2.2.8 Aspecto biótico _____	36

2.3 Aspectos Metodológicos _____	38
2.3.1 Tipo de investigación _____	38
2.3.1.1 Investigación Descriptiva _____	38
2.3.1.2 Investigación bibliográfica _____	38
2.3.1.3 Investigación de campo _____	38
2.3.2 Métodos y Técnicas _____	39
2.3.2.1 Métodos _____	39
2.3.2.2 Técnicas _____	39
2.3.3 Metodología _____	40
2.3.3.1 Metodología sistematizada _____	40
2.3.4 Análisis e Interpretación de Resultados _____	43
2.3.4.1 Resultados obtenidos _____	44
CAPÍTULO III _____	62
3. Plan de conservación de las fuentes naturales de agua _____	62
3.1 INTRODUCCIÓN _____	62
3.2 OBJETIVO DE LA PROPUESTA _____	63
3.3 JUSTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA _____	64
3.4 DESARROLLO DE LA PROPUESTA _____	65
CONCLUSIONES _____	75
RECOMENDACIONES _____	76
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS _____	77
BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA _____	77
ANEXOS _____	80

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA N° 1 REQUISITOS ESPECÍFICOS PARA AGUA DE CONSUMO	26
TABLA N° 2 DATOS METEOROLÓGICOS	28
TABLA N° 3 LÍMITES DE LA PARROQUIA ALOASÍ	28
TABLA N° 4 POBLACIÓN DE LA PARROQUIA ALOASÍ	30
TABLA N° 5 ESPECIES REPRESENTATIVAS DEL LUGAR	36
TABLA N° 6 MAMÍFEROS REPRESENTATIVOS DE LA ZONA	37
TABLA N° 7 DETALLE DE LAS MUESTRAS DE AGUA	43
TABLA N° 8 PARÁMETROS ANALIZADOS	43
TABLA N° 9 COMPARACIÓN DE LOS RESULTADOS (M1)	44
TABLA N° 10 COMPARACIÓN DE LOS RESULTADOS (M1)	45
TABLA N° 11 COMPARACIÓN DE LOS RESULTADOS (M1)	45
TABLA N° 12 COMPARACIÓN DE LOS RESULTADOS (M1).	46
TABLA N° 13 COMPARACIÓN DE LOS RESULTADOS (M1).	47
TABLA N° 14 COMPARACIÓN DE LOS RESULTADOS (M1)	47
TABLA N° 15 COMPARACIÓN DE LOS RESULTADOS (M1)	48
TABLA N° 16 COMPARACIÓN DE LOS RESULTADOS (M1)	49
TABLA N° 17 COMPARACIÓN DE LOS RESULTADOS (M1)	49
TABLA N° 18 COMPARACIÓN DE LOS RESULTADOS (M1)	50
TABLA N° 19 COMPARACIÓN DE LOS RESULTADOS (M1)	51
TABLA N° 20 COMPARACIÓN DE LOS RESULTADOS (M2)	51
TABLA N° 21 COMPARACIÓN DE LOS RESULTADOS (M2)	52
TABLA N° 22 COMPARACIÓN DE LOS RESULTADOS (M2)	53
TABLA N° 23 COMPARACIÓN DE LOS RESULTADOS (M2)	53
TABLA N° 24 COMPARACIÓN DE LOS RESULTADOS (M2)	54
TABLA N° 25 COMPARACIÓN DE LOS RESULTADOS (M2)	55
TABLA N° 26 COMPARACIÓN DE LOS RESULTADOS (M2)	55
TABLA N° 27 COMPARACIÓN DE LOS RESULTADOS (M2)	56
TABLA N° 28 COMPARACIÓN DE LOS RESULTADOS (M2).	57

TABLA N° 29 COMPARACIÓN DE LOS RESULTADOS (M2) _____	57
TABLA N° 30 COMPARACIÓN DE LOS RESULTADOS (M2) _____	58
TABLA N° 31 RESUMEN DE RESULTADOS (M1) Y (M2). _____	59
TABLA N° 32 RESUMEN DE RESULTADOS (M1) Y (M2)_____	60
TABLA N° 33 RESUMEN DE RESULTADOS (M1) Y (M2). _____	61

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO N° 1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA _____	30
---	----



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y
RECURSOS NATURALES

TEMA: “CARACTERIZACIÓN DE LAS FUENTES NATURALES DE AGUA LA VIRGEN Y EL OJO DEL MONTE DE LA PARROQUIA ALOASÍ, CANTÓN MEJÍA, PROVINCIA DE PICHINCHA PARA LA ELABORACIÓN DE UN PLAN DE CONSERVACIÓN EN EL PERÍODO ACADÉMICO 2014 – 2015”

Autor: Cristian Rolando Vargas Saguano.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación en las fuentes naturales de agua La Virgen y el Ojo del Monte tiene como propósito, analizar sus características y realizar los estudios de calidad de agua para consumo humano, comparándolas con las normas INEN, para elaborar un plan de conservación utilizando las metodologías Inductivo – Deductivo y Sistematizada, que permitirá realizar un análisis secuencial y lógico de la información y datos para organizar el diagnóstico puntual que buscara formular estrategias de solución a los problemas identificados en la actualidad en los aspectos ambientales de las fuentes de agua. Los resultados alcanzados mediante este trabajo investigativo en el agua se encuentran dentro de los parámetros permitidos por las normas INEN, de consumo humano y conservación de su calidad, mediante los análisis físicos, químicos y microbiológicos realizados, los cuales permiten elaborar un plan de conservación con el fin de brindar un manejo sustentable a el recurso paramo, desarrollando programas de forestación, reforestación, huertos orgánicos y capacitación a los integrantes de la junta de agua de los barrios occidentales de la parroquia de Aloasí, cantón Mejía, provincia de Pichincha.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y
RECURSOS NATURALES

TOPIC: "CHARACTERISATION OF NATURAL WATER SOURCES VIRGIN AND EYE OF MONTE ALOASI PARISH, CANTON MEJIA, PICHINCHA PROVINCE FOR THE DEVELOPMENT OF A CONSERVATION PLAN FOR THE 2014 – 2015 ACADEMIC PERIOD "

Author: Cristian Vargas Rolando Saguno.

ABSTRACT

The present research in natural water sources and the Eye Lady of Mount aims to analyze their characteristics and conduct studies of water quality for human consumption, comparing them with the INEN standards, to develop a conservation plan using the methodologies Inductive - Deductive and systematized, to perform a sequential and logical analysis of information and data to arrange timely diagnosis formulate strategies that seek solutions to the problems identified at present in the environmental aspects of water sources. The results achieved by this research work in the water are within the parameters allowed by INEN standards, human consumption and it`s quality conservation through physical, chemical and microbiological analyzes, which allow prepares a conservation plan in order to provide a sustainable resource management to the wasteland, developing programs of afforestation, reforestation, organic gardens and training for members of the water board neighborhood in the western Aloasí parish Mejia Canton, Pichincha Province.

INTRODUCCIÓN

Los recursos hídricos son no renovables, es una parte fundamental para el desarrollo de la vida y se dice que el 72% del peso corporal de los seres vivos está constituida por agua, y es fundamental para el desarrollo económico de la humanidad.

Debemos tomar en cuenta que el agua es uno de los elementos más importantes de la naturaleza y la podemos obtener de diferentes formas para nuestro uso ya sea en forma de lluvia o en los ríos, arroyos , fuentes naturales, lagunas, las mismas que dependiendo de la topografía se desliza de manera que va formando las cuencas hidrográficas.

El agua también es uno de los recursos que se encuentran en abundancia, pero debemos tomar en cuenta que gran cantidad de la misma no es apta para el consumo humano, esto gracias a que mayoría es agua salada o se encuentran en los polos, y el agua que es apta para el consumo humano está atravesando uno de los problemas críticos como es la contaminación por diferentes actividades antrópicas y sobre todo la sobreexplotación de este recurso.

Después de analizar esta problemática que está atravesando este recurso natural es necesario conocer la manera que podamos conservar la calidad de la misma para que sea apta para el consumo humano, pues la escases de este líquido vital es más frecuente en esta época, por ello los humanos debemos concientizarnos y promover su buen uso y manejo adecuado llevando así a la conservación de este recurso para las futuras generaciones.

JUSTIFICACIÓN

Los humedales son uno de los patrimonios más ricos que tiene nuestro país, por ende los páramos la Virgen y el Ojo del Monte donde se realiza la investigación podemos observar este ecosistema donde existe una gran diversidad y un valor ecológico incalculable, es una zona de la superficie terrestre que está temporal o permanentemente inundada regulada por factores climáticos y en constante interrelación con los seres vivos que lo habitan.

El ecosistema páramo tiene una fusión fundamental para el desarrollo de la vida misma ya que juega un rol fundamental en la determinación de su estructura y funciones ecológicas. La abundancia del recurso hídrico en cada uno de los humedales de los ecosistemas terrestres varía tanto en el tiempo como en el espacio. Estos han venido deteriorándose por el mal manejo de nuestras vertientes naturales de agua, los principales impactos negativos son el avance de la frontera agrícola, la quema indiscriminada de los pajonales (incendios forestales) el sobrepastoreo y la introducción de especies exóticas tanto como flora y fauna.

Por eso es de vital importancia realizar esta investigación para poder determinar la calidad del recurso hídrico con ello plantear la elaboración de un plan de conservación de este ecosistema y así aportar al cuidado y protección del mismo, almacenar y tener agua apta para el uso de las actividades diarias y garantizar el buen vivir la población de Parroquia Aloasí, Cantón Machachi, Provincia de Pichincha.

OBJETIVOS

GENERAL:

Caracterizar las fuentes naturales de agua la Virgen y el Ojo del Monte de la Parroquia Aloasí, Cantón Mejía, Provincia de Pichincha para la elaboración de un plan de conservación en el período académico 2014 – 2015”.

ESPECÍFICOS:

- ❖ Diagnosticar la situación actual de las fuentes naturales de agua la Virgen y el Ojo del Monte de la Parroquia Aloasí, Cantón Mejía, Provincia de Pichincha.
- ❖ Realizar la caracterización física, química y microbiológica de las fuentes naturales de agua La Virgen y Ojo del Monte ubicadas en el páramo de la Parroquia Aloasí, Cantón Mejía, Provincia de Pichincha.
- ❖ Elaborar un plan de conservación de las fuentes naturales de agua La Virgen y Ojo del Monte ubicadas en el páramo de la Parroquia Aloasí, Cantón Mejía, Provincia de Pichincha.

CAPÍTULO I

1 Fundamentación Teórica

1.1 Antecedentes

En la Determinación de amenazas en humedales urbanos: Estudio de tres humedales de Valdivia, Chile realizado por: Danisa Stephania Paredes Denis concluye que:

Los principales resultados indican que los tipos de amenazas existentes son variadas, tanto por su naturaleza como por su rapidez de progreso a través del tiempo. Dentro de las principales amenazas identificadas, tenemos la basura (como desechos domiciliarios y material de construcción), las especies exóticas (vegetales), el relleno y la construcción. El depósito de basuras y presencia de animales domésticos fue observado como el primer eslabón de la ocupación de los bordes de los humedales.

En el estudio de Hidrología del páramo andino: propiedades, importancia y vulnerabilidad realizado por: W Buytaert, R Calleri, B. De Bièvre, F. Cisneros concluye que:

Queda claro que el conocimiento científico del sistema hidrológico del páramo es limitado. Esta carencia de conocimiento así como la escasez de datos hidrológicos, contrasta severamente con la importancia socio económica del páramo como fuente de agua.

El rol de la vegetación natural de páramo (pastos y especies arbustivas) es desconocido en el ciclo hidrológico. Este rol se extiende más allá del consumo de agua, como sugieren las evidencias y las observaciones, también pueden ser importantes la intercepción y la regulación del microclima.

1.2 Marco Teórico

1.2.1 Páramos

Según la Fundación Zoológica del Ecuador. Los páramos de los Andes son ecosistemas de montaña que pertenecen al dominio amazónico. Se ubican discontinuamente en el neo trópico, desde altitudes de aproximadamente 3.000 msnm hasta la línea de nieves perpetuas, aproximadamente 4.300 msnm.

A grandes rasgos, el páramo es un ecosistema tropical de montaña que se desarrolla por encima del área del bosque y tiene su límite en las nieves perpetuas. En los Andes, los páramos se encuentran desde la cordillera de Mérida (Venezuela), atravesando las cadenas montañosas de Colombia y Ecuador, hasta la depresión de Huancabamba (Perú).

Según la unión internacional para la conservación de la naturaleza UICN (2014) se define a un páramo como un ecosistema de alta montaña del trópico húmedo, dominado por vegetación abierta y ubicado entre el límite del bosque cerrado y las nieves perpetuas. (p. 14)

Citan al autor Rangel (2000): el mismo que a su vez da la siguiente definición: el páramo es una región natural por la relación entre el suelo, el clima, la biota y la influencia humana.

Conceptualización tomada de los autores Cuatrecasas (1958), Monasterio & Molinillo (2003) & Rangel (2000), el páramo es un ecosistema húmedo tropical zonal, caracterizado por una vegetación dominada por vegetación herbácea y arbustiva, y ubicada predominantemente a partir del límite superior del bosque, es también la más práctica para aplicar a la mayoría de los lugares que se consideran páramo. sin embargo, fenómenos como la existencia de gradientes complejos entre bosque y

páramo, la dinámica temporal del límite de bosque y la influencia humana que ha modificado el páramo, hacen que la aplicación de la definición en el campo sea difícil y su delimitación precisa, una tarea compleja.

Según los autores Mena, V, Patricio, Galo Medina y Robert Hofstede (2001) expresan que El páramo es un ecosistema natural sobre el límite de bosque cerrado en los Andes del Norte, dominado por pajonales, rosetales, arbustales, humedales y pequeños bosquetes. Es un ecosistema de clima frío y es muy frágil a los cambios en el uso de la tierra, por lo que su potencial para el uso productivo es, en términos generales, muy limitado. Sin embargo, mucha gente de una gran riqueza cultural pero pobreza económica está aprovechando los recursos de este paisaje. Al mismo tiempo, una gran población aguas abajo lo está aprovechando indirectamente, aunque de manera sustancial, especialmente a través de su servicio ambiental hídrico. En este artículo presentamos la situación de este ecosistema en el Ecuador y un análisis preliminar en términos de productos económicamente sustentables y servicios ambientales, con énfasis en las plantas y la vegetación. Se hace una exposición de las potencialidades y los problemas que éstos tienen dentro del contexto social y político actual. Los productos del páramo tienen usualmente mercados restringidos, los que podrían verse drásticamente afectados por las tendencias globalizadoras actuales. La provisión de servicios ambientales del ecosistema, como el turismo, el almacenamiento de carbono en el suelo y especialmente el almacenamiento y distribución de agua a tierras bajas, pueden presentar alternativas interesantes para el manejo, aunque muchas veces conflictivas. Por su relación con temas sociales, políticos y culturales, el análisis detallado de la productividad del páramo es un tema que requiere de un tratamiento multidisciplinario.

1.2.1.1 Tipos

Según la altura y temperatura suele identificarse los siguientes tipos de páramo:

1. Subpáramo: Por sobre el bosque montano, con muchos arbustos y árboles bajos. Tiene una temperatura promedio de 10°C.
2. Páramo propiamente dicho: Domina la vegetación frailejonal-pajonal, pastizales y turberas. Promedia unos 5°C.
3. Superpáramo: Puede considerarse una tundra alpina. Presenta musgos, líquenes y vegetación abierta de pequeños arbustos, frailejones y pastizales. Hay muchas lagunas con juncos. Promedia unos 2°C.

Según Hedberg (1979) Los páramos forman parte de una notable biodiversidad a escala de ecosistemas que se presenta en el Ecuador gracias a tres factores principales: la situación ecuatorial, la presencia de la cordillera de los Andes y otras sierras menores, la existencia de una fuente per húmeda amazónica y de varias corrientes marinas frías y cálidas frente a las costas. Dada la gran altitud y por esto las bajas temperaturas y la alta incidencia de neblina e irradiación solar, el clima es muy extremo para los seres vivos presentes. El clima durante el año es estable, pero hay una diferencia muy marcada entre el día y la noche, lo que se puede resumir en “verano todos los días, invierno todas las noches”.

Dice Zapata P (2009) Los argumentos detrás de la conservación de la biodiversidad han venido evolucionando en el tiempo. Ante la pregunta ¿Que conservar? se han desarrollado un sinnúmero de argumentos y métodos de selección, que han dado reconocimiento a paisajes singulares (raros), gravemente amenazados por actividades antropogénicas o áreas con valor cultural, entre ellas las áreas importantes para culturas tradicionales y con contenido estético (turismo, contemplación de la naturaleza, entre otros). En los últimos cinco años se han hecho importantes desarrollos teóricos, metodológicos y tecnológicos para la identificación y

priorización de ecosistemas altamente biodiversos de acuerdo con su composición en términos de especies y otros niveles de organización de la naturaleza, bajo el concepto de Planeación Sistemática de la Conservación.

Flora

Las plantas de los páramos presentan una serie de adaptaciones que les permiten sobrevivir en un ambiente bastante hostil. Muchas tienen pelos que guardan el calor y hojas duras que evitan que se pierda agua por evapotranspiración. En general son especímenes achaparrados para protegerse del frío y el viento, aunque los frailejones (*Espeletia* y géneros afines) y las achupallas (*Puya*), a más de algunas especies de árboles, pueden alcanzar varios metros de alto. En algunos casos las adaptaciones pueden ser muy sofisticadas; en otros están prácticamente ausentes y estas especies deben aprovechar los microclimas generados por el resto de la vegetación.

Fauna

Los animales también presentan importantes adaptaciones para guardar el calor, como pelajes densos y colores oscuros. Las adaptaciones etológicas también son comunes.

Algunos animales propios (no necesariamente exclusivos) de los páramos son el oso de anteojos (*Tremarctos ornatus*), el lobo o zorro de páramo (*Pseudalopex culpaeus*), el conejo (*Sylvilagus brasiliensis*), el gato de páramo (*Felis colocolo*), el venado de cola blanca (*Odocoileus virginianus*), varias especies de roedores, el cóndor (*Vultur gryphus*) y varias especies de águilas, gaviotas, patos, búhos y colibríes. El sapo llamado en el Ecuador "jambato" (*Atelopus ignescens*) era muy abundante hasta hace pocos años pero a la fecha se puede decir que está totalmente extinto. El género de lagartijas *Stenocercus* es uno de los pocos representantes de los reptiles. La fauna acuática tampoco es muy diversa e incluye a las preñadillas (*Astroblepus*). La fauna de invertebrados aún no es bien conocida en toda la extensión de los páramos, pero existen varias especies endémicas, especialmente entre las mariposas, como la

mariposa braquíptera del género Redonda en la Cordillera de Mérida y la catásticta aurinegra del páramo del Tamá, entre otras.

1.2.1.2 Uso e importancia

Estévez V (2009) dice. El uso que el humano ha dado a estos ecosistemas es muy antiguo y se han encontrado vestigios del mismo de cerca de 10 milenios. La gente de los páramos ha usado el ecosistema para obtener agua, alimento, medicina, leña, materiales de construcción, etc. Varios tubérculos andinos como el melloco u olluco (*Ullucus tuberosus*), la oca (*Oxalis tuberosa*) y la mashua (*Tropaeolum tuberosum*) son propios de las partes más altas de los Andes.

Los montes y las lagunas han sido parte fundamental de la religiosidad andina. Las épocas de la Conquista y la Colonia fueron testigos de un deterioro del ecosistema por parte de especies exóticas como ovejas, caballos y vacas. En la actualidad, los páramos están mayormente habitados y usados directamente por poblaciones campesinas y/o indígenas, en su mayor parte marginadas y en un estado de extrema pobreza. Estas personas, que constituyen una verdadera cultura paramera (en sí misma diversa a lo largo del ecosistema) que está en proceso de extinción, han vivido allí en varios casos por muchas generaciones, pero el impacto mayor se ha dado en las últimas décadas ante la mala distribución de la tierra, que obliga a estas personas a subir la frontera agrícola, quemar el pajonal, llevar sus rebaños a las alturas y usar los bosquetes para leña. También se han hecho plantaciones, en algunas ocasiones a nivel industrial, de especies leñosas exóticas, especialmente pinos de Monterrey (*Pinus radiata*), que impactan negativamente sobre el suelo y la diversidad del ecosistema. En ciertos lugares el impacto de la minería es también muy grave.

1.2.2 Humedales

El autor Seoáñez M (1999) conceptualiza el término humedales de la siguiente manera:

“Un humedal, denominado también zona húmeda, zona encharcada o encharcable, se refiere a las zonas pantanosas, pantanos, marismas, charcas, tuberías, aguas rasas, riveras, areneros o canales abandonados, sean estos naturales o artificiales, con aguas fijas o corrientes, de carácter dulce, salino y/o salobre”. p. 83 a 87.

1.2.2.1 Importancia De Los Humedales De Altura

Los humedales de altura son parte importante del ciclo hídrico de la tierra porque:

- Reciben el agua de los glaciares y la de las lluvias y neblina.
- La almacenan formando grandes o pequeños reservorios.
- Son las fuentes de evaporación hacia el aire y de infiltración hacia la tierra.
- Mantienen interconexiones entre sí y son parte de un gran sistema mayor que lleva el agua desde las alturas hacia las tierras bajas.

1.2.2.2 Funciones De Los Humedales

El autor Ortega A. (2015). El carácter distintivo de los humedales está en la escasa profundidad del nivel freático, con la consecuente alteración del régimen del suelo. La vegetación específicamente adaptada a estas condiciones se denomina hidrófita, cuando se ubica sobre zonas inundadas de agua; y freatofita cuando estas zonas se ubican sobre zonas de agua oculta (criptohumedales); en estos casos se reemplaza a las especies terrestres normales. Las peculiaridades del entorno hacen que la fauna presente sea por lo general endémica y netamente diferenciada de las zonas

adyacentes; grandes familias de aves y reptiles están únicamente adaptadas a entornos de este tipo.

La función principal del humedal, aparte de ser un gran ecosistema y un importante hábitat para muchos seres vivos, es que actúan como filtradores naturales de agua, esto se debe a que sus plantas hidrófitas, gracias a sus tejidos, almacenan y liberan agua, y de esta forma hacen un proceso de filtración. Antiguamente los humedales eran drenados por ser considerados una simple inundación de los terrenos, pero hoy en día se sabe que los humedales representan un gran ecosistema y se los valora más.

Las interacciones de los componentes físicos, biológicos y químicos de un humedal, como los suelos, el agua, las plantas y los animales, hacen posible que desempeñe muchas funciones vitales, como por ejemplo:

- Almacenamiento de agua.
- Protección contra tormentas y mitigación de crecidas.
- Estabilización de costas y control de la erosión.
- Recarga de acuíferos (movimiento descendente de agua del humedal al acuífero subterráneo).
- Descarga de acuíferos (movimiento ascendente de aguas que se convierten en aguas superficiales en un humedal).
- Depuración de aguas.
- Retención de nutrientes.
- Retención de sedimentos.
- Retención de contaminantes.
- Estabilización de las condiciones climáticas locales, particularmente lluvia y temperatura.

1.2.2.3 Valores De Los Humedales

Los humedales reportan a menudo beneficios económicos enormes, como por ejemplo:

- Abastecimiento de agua (cantidad y calidad).
- Pesca (más de dos tercios de las capturas mundiales de peces están vinculadas a la salud de las zonas de humedales).
- Agricultura, gracias al mantenimiento de las capas freáticas y a la retención de nutrientes en las llanuras aluviales.
- Recursos energéticos, como turba y materia vegetal.
- Recursos de vida silvestre.
- Un amplio espectro de otros productos de humedales, incluidas hierbas medicinales.
- Posibilidades de recreación y turismo.

1.2.2.4 Clasificación De Los Humedales

Se pueden establecer distintos criterios para clasificar los humedales, en función de los objetivos que se persiguen o de los estudios en los que se basen: criterio morfológico (general, principalmente para divulgación), hidrogenético (según el origen y usos del agua, para demandas de agua), funcional (ecológico, según sus hábitats, para conservación medioambiental); o los criterios estructurales (desde el punto de vista de gestión), etc.

Desde este último punto de vista, se puede diferenciar a la vez, los aspectos basados en el criterio hidrológico y aquellos otros en el hidrogeológico.

Al conjunto de estos 2 aspectos también se denomina, en sensu lato, "hidrológico-estructural". Son:

Criterio estructural hidrológico

A. Aspectos externos.

Hidrohumedal: presentan casi siempre lámina de agua aflorante (prácticamente durante todo el año).

Higrohumedal: presentan casi siempre lámina de agua oculta (prácticamente todo el año).

B. Aspectos internos.

Epigénicos: desvinculada su estructura de flujos subterráneos localizados próximos.

Freatogénicos: vinculada su estructura a flujos subterráneos localizados próximos.

Criterio estructural hidrogeológico (humedales Freatogénicos):

Epigámico exclusivo: salinas costeras, albuferas, embalses, balsas, etc.

Hidrohumedal de recarga: lagunas de infiltración, arrozales, ríos filtrantes, balsas de recarga artificial, etc.

Hidrohumedal de tránsito: lagunas esteparias, charcas freáticas, tablas de agua, etc.

Hidrohumedal de descarga: manantiales, charcas manantiales, rezumes, etc.

Higrohumedal de recarga: navas de montaña, charcas en ramblas permeables, etc.

Higrohumedal de tránsito: criptohumedales continentales, criptohumedales litorales, etc.

Higrohumedal de descarga: surgencias kársticas estacionales (trop, plein), extrusiones kársticas, etc.

1.2.2.5 Tipos De Humedales

En 1989 fueron clasificados más de treinta humedales naturales y nueve artificiales. A pesar de ello es posible identificar cinco grandes tipos de sistemas de humedales:

- a) **Marinos;** son aquellos que no son afectados por caudales fluviales. Ejemplo de ellos son los arrecifes de coral y litorales.

- b) **Ribereños;** son aquellas tierras inundables frecuentemente por el desbordamiento de los ríos. Ejemplo de ellos son los bosques anegados, lagos de meandro y llanuras.

- c) **Estuarios;** son aquellos donde los ríos desembocan en el mar y el agua de estos alcanza una salinidad media entre el agua dulce y salada. Ejemplo de estos son los deltas, marismas y bancos fangosos.

- d) **Lacustres;** son aquellas zonas cubiertas de agua permanentemente con baja circulación. Ejemplo de ellos son los lagos glaciales de volcanes y lagunas en general.

- e) **Palustres;** son aquellos ecosistemas que contienen casi permanentemente agua como los Marismas, Pantanos de papiro y ciénagas.

1.2.3 Normativa legal vigente

1.2.3.1 Constitución política del Ecuador

En el capítulo segundo de la Constitución de la República del Ecuador habla sobre la Biodiversidad y Recursos naturales, el mismo que contiene en su sección primera que trata sobre “Naturaleza y ambiente” en su Art. 395 la Constitución reconoce los siguientes principios ambientales:

1. El Estado garantizará un modelo sustentable de desarrollo, ambientalmente equilibrado y respetuoso de la diversidad cultural, que conserve la biodiversidad y la capacidad de regeneración 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 garantizará la participación activa y permanente de las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades afectadas, en la planificación, ejecución y control de toda actividad que genere impactos ambientales.
4. En caso de duda sobre el alcance de las disposiciones legales en materia ambiental, éstas se aplicarán en el sentido más favorable a la protección de la naturaleza.

Se declara de 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.

En el Capítulo sexto, Derechos de libertad, Artículo 66: Se reconoce y garantizará a las personas: 27. El derecho a vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado, libre de contaminación y en armonía con la naturaleza.

Del capítulo séptimo, Derechos de la naturaleza, Artículo 71: La naturaleza o pacha mama, donde se reproduce y realiza la vida, tiene derecho a que se respete integralmente su existencia y mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos.

Toda persona, comunidad, pueblo o nacionalidad podrá exigir a la autoridad pública 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 y jurídicas, y a los colectivos, para que protejan la naturaleza, y promuevan el respeto a todos los elementos que conforman el ecosistema.

Artículo 72: La naturaleza tiene derecho a la restauración. Esta restauración será independiente de la obligación que tiene el Estado y las personas naturales o jurídicas de Indemnizar a los individuos y colectivos que dependan de los sistemas naturales afectados.

En los casos de impacto ambiental grave o permanente, incluidos los ocasionados por la explotación de los recursos naturales no renovables, el Estado establecerá los mecanismos más eficaces para alcanzar la restauración, y adoptará las medidas adecuadas para eliminar o mitigar las consecuencias ambientales nocivas.

Artículo 73: El Estado aplicará medidas de precaución y restricción para las actividades que puedan conducir a la extinción de especies, la destrucción de ecosistemas o la alteración permanente de los ciclos naturales.

Se prohíbe la introducción de organismos y material orgánico e inorgánico que puedan alterar de manera definitiva el patrimonio genético nacional. Artículo 74: Las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades tendrán derecho a beneficiarse del ambiente y de las riquezas naturales que les permitan el buen vivir.

Los servicios ambientales no serán susceptibles de apropiación; su producción, prestación, uso y aprovechamiento serán regulados por el estado.

Según El artículo 396 del mismo cuerpo legal en su inciso segundo y tercero claramente manifiesta:

Que la responsabilidad por daños ambientales es objetiva. Todo daño al ambiente, además de las sanciones correspondientes, implicará también la obligación de restaurar integralmente los ecosistemas e indemnizar a las personas y comunidades afectadas. Cada uno de los actores de los procesos de producción, distribución, comercialización y uso de bienes o servicios asumirá la responsabilidad directa de prevenir, cualquier impacto ambiental, de mitigar y reparar los daños que han causado, y de mantener un sistema de control ambiental permanente.

1.2.3.2 Ley Orgánica de Recursos Hídricos, usos y Aprovechamiento del Agua

CONSIDERANDO:

Que, los artículos 12, 313 y 318 de la Constitución de la República consagran el principio de que el agua es patrimonio nacional estratégico, de uso público, dominio inalienable, imprescriptible e inembargable del Estado y constituye un elemento vital para la naturaleza y para la existencia de los seres humanos, reservando para el Estado el derecho de administrar, regular, controlar y gestionar los sectores estratégicos, de conformidad con los principios de sostenibilidad ambiental, precaución, prevención y eficiencia;

Que, el artículo 318 de la Constitución prohíbe toda forma de privatización del agua y determina que la gestión del agua será exclusivamente pública o comunitaria y que el servicio de saneamiento, el abastecimiento de agua potable y el riego serán prestados únicamente por personas jurídicas estatales o comunitarias; prescribe además, que el Estado a través de la Autoridad Única del Agua, será responsable directa de la planificación y gestión de los recursos hídricos que se destinarán a consumo humano y riego que garantice la soberanía alimentaria, caudal ecológico y actividades productivas, en este orden de prelación y que se requerirá autorización estatal para el aprovechamiento del agua con fines productivos por parte de los sectores público, privado y de la economía popular y solidaria, de acuerdo con la Ley;

Que, el artículo 411 dispone que el Estado garantizará la conservación, recuperación y manejo integral de los recursos hídricos, cuencas hidrográficas y caudales ecológicos asociados al ciclo hidrológico y que regulará toda actividad que pueda afectar la calidad y cantidad de agua, y el equilibrio de los ecosistemas, especialmente en las fuentes y zonas de recarga.

Artículo 1.- Naturaleza jurídica. Los recursos hídricos son parte del patrimonio natural del Estado y serán de su competencia exclusiva, la misma que se ejercerá concurrentemente entre el Gobierno Central y los Gobiernos Autónomos Descentralizados, de conformidad con la Ley.

El agua es patrimonio nacional estratégico de uso público, dominio inalienable, imprescriptible, inembargable y esencial para la vida, elemento vital de la naturaleza y fundamental para garantizar la soberanía alimentaria.

Artículo 2.- Ámbito de aplicación. La presente Ley Orgánica regirá en todo el territorio nacional, quedando sujetos a sus normas las personas, nacionales o extranjeras que se encuentren en él.

Artículo 3.- Objeto de la Ley. El objeto de la presente Ley es garantizar el derecho humano al agua así como regular y controlar la autorización, gestión, preservación, conservación, restauración, de los recursos hídricos, uso y aprovechamiento del agua, la gestión integral y su recuperación, en sus distintas fases, formas y estados físicos, a fin de garantizar el sumak kawsay o buen vivir y los derechos de la naturaleza establecidos en la Constitución.

Artículo 4.- Principios de la Ley. Esta Ley se fundamenta en los siguientes principios:

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

Artículo 5.- Sector estratégico. El agua constituye patrimonio nacional, sector estratégico de decisión y de control exclusivo del Estado a través de la Autoridad Única del Agua. Su gestión se orientará al pleno ejercicio de los derechos y al interés público, en atención a su decisiva influencia social, comunitaria, cultural, política, ambiental y económica.

Artículo 6.- Prohibición de privatización. Se prohíbe toda forma de privatización del agua, por su trascendencia para la vida, la economía y el ambiente; por lo mismo esta no puede ser objeto de ningún acuerdo comercial, con gobierno, entidad multilateral o empresa privada nacional o extranjera.

Su gestión será exclusivamente pública o comunitaria. No se reconocerá ninguna forma de apropiación o de posesión individual o colectiva sobre el agua, cualquiera que sea su estado.

En consecuencia, se prohíbe:

- a) Toda delegación al sector privado de la gestión del agua o de alguna de las competencias asignadas constitucional o legalmente al Estado a través de la Autoridad Única del Agua o a los Gobiernos Autónomos Descentralizados;
- b) La gestión indirecta, delegación o externalización de la prestación de los servicios públicos relacionados con el ciclo integral del agua por parte de la iniciativa privada;
- c) Cualquier acuerdo comercial que imponga un régimen económico basado en el lucro para la gestión del agua;
- d) Toda forma de mercantilización de los servicios ambientales sobre el agua con fines de lucro;

- e) Cualquier forma de convenio o acuerdo de cooperación que incluya cláusulas que menoscaben la conservación, el manejo sustentable del agua, la biodiversidad, la salud humana, el derecho humano al agua, la soberanía alimentaria, los derechos humanos y de la naturaleza; y,
- f) El otorgamiento de autorizaciones perpetuas o de plazo indefinido para el uso o aprovechamiento del agua.

Artículo 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 corresponsables en la protección, recuperación y conservación de las fuentes de agua y del manejo de páramos 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 prácticas ancestrales.

Artículo 17.- La Autoridad Única del Agua. Es la entidad que dirige el sistema nacional estratégico del agua, es persona jurídica de derecho público. Su titular será designado por la Presidenta o el Presidente de la República y tendrá rango de ministra o ministro de Estado.

Es responsable de la rectoría, planificación y gestión de los recursos hídricos. Su gestión será desconcentrada en el territorio.

Artículo 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 de 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) Elaborar el Plan Nacional de Recursos Hídricos y los planes de gestión integral e integrada de recursos hídricos por cuenca hidrográfica; y, aprobar la planificación hídrica nacional;
- e) Establecer y delimitar las zonas y áreas de protección hídrica.

Artículo 21.- Agencia de Regulación y Control del Agua. La Agencia de Regulación y Control del Agua (ARCA), es un organismo de derecho público, de carácter técnico-administrativo, adscrito a la Autoridad Única del Agua, con personalidad jurídica, autonomía administrativa y financiera, con patrimonio propio y jurisdicción nacional.

La Agencia de Regulación y Control del Agua, ejercerá la regulación y control de la gestión integral e integrada de los recursos hídricos, de la cantidad y calidad de agua en sus fuentes y zonas de recarga, calidad de los servicios públicos relacionados al sector agua y en todos los usos, aprovechamientos y destinos del agua.

La gestión de regulación y control de la Agencia serán evaluados periódicamente por la Autoridad Única del Agua.

1.2.3.3 Norma INEN (1108) Agua Potable: Requisitos

1. OBJETO

1.1 Esta norma establece los requisitos que debe cumplir el agua potable para consumo humano.

2. ALCANCE

2.1 Esta norma se aplica al agua potable de los sistemas de abastecimiento públicos y privados a través de redes de distribución y tanqueros.

3. DEFINICIONES

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

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

3.3 Límite máximo permisible. Representa un requisito de calidad del agua potable que fija dentro del ámbito del conocimiento científico y tecnológico del momento un límite sobre el cual el agua deja de ser apta para consumo humano.

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

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

3.6 µg/l. (microgramos por litro), unidades de concentración de parámetros físico químicos.

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

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

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

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

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

3.12 Radio nucleido. Nucleidos radiactivos; nucleidos: conjunto de átomos que tienen núcleos con igual número atómico Z y másico A .

3.13 MBAS, ABS . Sustancias activas al azul de metileno; Alquil Benceno Sulfonato.

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

3.15 Dureza total. Es la cantidad de calcio y magnesio presente en el agua y expresado como carbonato de calcio.

3.16 Sólidos totales disueltos. Fracción filtrable de los sólidos que corresponde a los sólidos coloidales y disueltos.

**TABLA N° 1 REQUISITOS ESPECÍFICOS PARA AGUA DE CONSUMO HUMANO
NORMA INEN 1108**

Parámetro	Unidad	Límite máximo Permissible
Características físicas		
Color	Unidades de color verdadero (UTC)	15
Turbiedad	NTU	5
Olor	—	No objetable
Sabor	—	No objetable
Ph	—	6,5 – 8,5
Sólidos totales disueltos	mg/l	1000
Inorgánicos	mg/l	
Aluminio, Al	mg/l	0,25
Amonio, (N-NH3)	mg/l	1,0
Antimonio, Sb	mg/l	0,005
Arsénico , As	mg/l	0,01
Bario, Ba	mg/l	0,7
Boro, B	mg/l	0,3
Cadmio, Cd	mg/l	0,003
Cianuros, CN	mg/l	0,0
Cloro libre residual *	mg/l	0,3 – 1,5
Cloruros, Cl	mg/l	250
Cobalto, Cu	mg/l	0,2
Cobre, Cu	mg/l	1,0
Cromo, Cr (cromo hexavalente)	mg/l	0,05
Dureza total, CaCO3	mg/l	300
Estaño, Sn	mg/l	0,1
Flúor, F	mg/l	1,5
Fósforo, (P-PO4)	mg/l	0,1
Hierro, Fe	mg/l	0,3
Litio, Li	mg/l	0,2
Manganeso, Mn	mg/l	0,2
Mercurio, Hg	mg/l	0,0
Níquel, Ni	mg/l	0,02
Nitratos, N - NO3	mg/l	10
Nitritos, N – NO2	mg/l	0,0
Plata, Ag	mg/l	0,05
Plomo, Pb	mg/l	0,01
Potasio, K	mg/l	20
Selenio, Se	mg/l	0,01
Sodio, Na	mg/l	200

Sulfatos, SO ₄	mg/l	200
Vanadio, V	mg/l	0,1
Zinc, Zn	mg/l	3
Radiactivos		
Radiactivos total α **	Bq/l	0,1
Radiactivos β ***	Bq/l	1,0
Orgánicos		
Tensoactivos ABS (MBAS)	mg/l	0,0
Fenoles	mg/l	0,0

Fuente: NORMA INEN 1108

1.2.3.4 Norma INEN 2169 (1998)

CAPÍTULO II

2 Desarrollo metodológico e Interpretación de resultados

2.1 Descripción del área de estudio

La parroquia de Aloasí está situada a treinta y cinco kilómetros de Quito en las faldas del monte Corazón. Del centro de Aloasí al centro de Machachi existen dos kilómetros y mil seiscientos metros hasta la estación de tren San Javier.

TABLA N° 2 DATOS METEOROLÓGICOS

<i>Altura</i>	3101 a los 4800 m.s.n.m	
<i>Temperatura</i>	11.9 °C	
<i>Coordenadas</i>	0767084	9942531

Fuente: Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Parroquia Aloasí.

TABLA N° 3 LÍMITES DE LA PARROQUIA ALOASÍ

<i>Norte</i>	Parroquia Alóag
<i>Sur</i>	Parroquia el Chaupi
<i>Este</i>	Cabecera cantonal de Machachi
<i>Oeste</i>	Parroquias Alóag y el Chaupi

Fuente: Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Parroquia Aloasí.

2.1.1 Origen del nombre

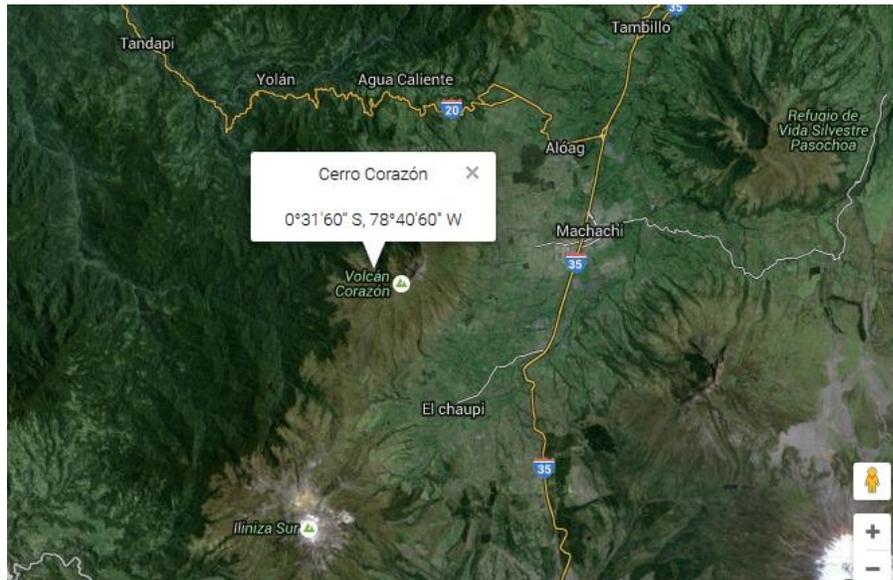
El nombre de la montaña viene de las dos canales existentes en la ladera NO, las cuales vistas a distancia, parecen unirse para dar la forma de un corazón.

El Corazón es un volcán inactivo de 4.788 m.s.n.m. Pero según últimos estudios revelan actividad holocénica en los últimos 12.000 años. El volcán en sí es una caldera erosionada y abierta hacia el noroccidente, el cráter se ha convertido en un profundo barranco para formar el río Negro. Hacia el este del volcán se encuentra un pequeño cerro denominado la Moya 3.522 m.s.n.m. podría ser un cono de escorias adventicio.

Importante resaltar la presencia de construcciones indígenas cercanas denominadas "pucarás" y que sirvieron como fuertes militares. Su nombre obedece a que dos quebradas bajan desde la cima y forman un corazón. El Corazón es de origen volcánico, del periodo cuaternario antiguo, está formado por andesitas piroxenitas de color gris oscuro en forma de vitrófidos y dacitas.

Los páramos del Corazón corresponden al bosque muy húmedo montano (b.m.h.m.) por lo tanto la flora predominante es el pajonal (Graminetum paramal), es importante destacar que en la parte baja oriental se puede apreciar dentro del área de amortiguamiento de la reserva ecológica de los Illinizas uno de los últimos remanentes de bosque se ubica el bosque protector Umbría, con 1.527 Has que son de manejo privado.

GRÁFICO N° 1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA



Fuente: Google maps

2.2 Línea Base

2.2.1 Población

TABLA N° 4 POBLACIÓN DE LA PARROQUIA ALOASÍ

	POBLACIÓN SEGÚN CENSOS						
	1950	1962	1974	1982	1990	2001	2010
PICHINCHA	381.982	553.665	885.078	1.244.330	1.516.902	2.388.817	2.576.287
MEJIA	18413	23384	31890	39016	46687	62888	81335
ALOASI	2.455	2.923	3.921	4.450	5.175	6.855	9.686

Fuente: INEC 2010

2.2.2 Micro Cuencas

Existen dos microcuencas importantes en la parroquia de Alosí y son: La del Río Jambelí y Quebrada El Timbo. De estas nacen ramales y quebradillas, que son: La Moya, El Soltero, Cumbiteo y Aychapicho, que recorren las faldas de la montaña El Corazón. Sus aguas desembocan en el río San Pedro y este a su vez en el Guayllabamba.

La microcuenca del río Jambelí ocupa el 34% del territorio la parroquia, en tanto que la quebrada el timbo el 65% y el 1% restante, corresponde a la quebrada Aychapicho.

2.2.3 Recurso Suelo

La población de Aloasí se asienta en un pequeño “valle” que es parte de la llamada depresión, graven interandino, formado entre dos cordilleras, la Occidental al Oeste y la Central o Real Al Este, resultado del encuentro entre capas geotécnicas importantes como son La corteza oceánica ó basamento de la costa Ecuatorial y cordillera Occidental al Este y Las rocas metamórficas de la cordillera real al Oeste, adicionalmente este “valle” se asienta en las placas tectónicas Nazca y Sudamérica, que son fallas de rumbo, profundas, que van en dirección Norte-Sur ó ligeramente NNE-SSO, tales como Peltetec al Este y Calacalí-Pallatanga-Palenque al Oeste. El movimiento dextral en las fallas de este tipo forma a nivel local pequeñas cuencas tectónicas o “valles” como el de Alóag-Machachi o el valle de los Chillos, que se han rellenado en las eras Terciario y Cuaternario, con los productos de las erupciones de los volcanes circundantes.

2.2.4 Sistema Económico

La agricultura y ganadería han sido por tradición las principales fuentes de ingreso y subsistencia para los pobladores, se complementa con las fuentes de ingreso familiar con el comercio minorista.

Entre otras fuentes de ingreso para la localidad es el desempeño como empleados en instituciones públicas, privadas y la migración representando el 5% de la población económicamente activa.

2.2.5 Servicios de salud y educación

La parroquia de Aloasí cuenta con un centro de salud mayoritariamente equipado y personal capacitado, dependiente del área zonal 16 del Hospital Machachi.

En cuanto a educación se refiere existen 7 establecimientos educativos de instrucción primaria, tres colegios y un instituto Tecnológico superior, los mismos que tienen en gran parte, aceptación por la población de Aloasí que envía a sus hijos a prepararse en dichos establecimientos.

2.2.5 Servicios Básicos

A) Agua de consumo humano.

La gran mayoría de los pobladores acceden a agua transportada por la comunidad por medio de tubería por un sistema de gravedad llegando con este al 20.69% (2000 hab) de la población total de la parroquia Aloasí, tomando como referencia que existen 230 conexiones y 5 habitantes por conexión.

B) Sistema de recolección de desechos sólidos.

Uno de los principales problemas ambientales en Aloasí y el resto de la Parroquia y Cantón es el manejo incorrecto de los residuos sólidos que constituye una amenaza grave para la salud. Los residuos sólidos entran en contacto directo o indirecto con el hombre en distintas etapas de su ciclo. Los grupos expuestos, son por tanto grandes y numerosos y comprenden: la población de las zonas sin servicio de recolección de basura, sobre todo los niños en edad preescolar, los trabajadores de la limpieza, los trabajadores de los centros que producen materiales tóxicos o infecciosos, las personas que viven cerca de los vertederos y las poblaciones cuyo suministro de agua resultó contaminado por vertidos o filtraciones. Además, el vertido industrial de residuos peligrosos que se mezcla con las basuras domésticas puede hacer que la población sea expuesta a amenazas de origen químico o radiactivo. El manejo de los residuos sólidos conlleva, indudablemente, riesgos para la salud y puede dar lugar a infecciones, enfermedades crónicas y accidentes.

La eliminación de los residuos sólidos procedentes de los centros sanitarios exige una atención especial, ya que constituyen un riesgo potencial importante para la salud.

Los propios lugares de tratamiento y eliminación de los residuos tienen potencial para amenazar la salud de las poblaciones vecinas. Los vertederos son origen de fuegos, humos, polvo, ruido y vectores de enfermedad tales como insectos, roedores o animales abandonados, y los incineradores causan contaminación del aire por emisión de partículas sólidas, sustancias químicas tóxicas y metales pesados. Lo ideal sería que el tratamiento y la eliminación de residuos se llevaran a cabo en lugares situados a la distancia adecuada de cualquier asentamiento humano y que las bases de los vertederos fueron confinadas y selladas para proteger a las fuentes de agua potable de una posible contaminación por filtración o derrames.

2.2.6 Redes viales y de transporte

- Vías de ingreso y salida de la parroquia

La parroquia de Aloasí tiene como eje principal, y también como límite entre Machachi, una de las principales vías del país, que es la panamericana Sur, ésta permite movilizarse entre la sierra sur con la norte. También esta vía conecta de forma inmediata con la Parroquia de Alóag. Posee un carril por sentido de circulación, sin separador central, que la atraviesa de norte a sur en un total aproximado de 9 km, en el límite con la parroquia de Alóag al norte y con la Parroquia de El Chaupi al sur.

Actualmente, esta vía se encuentra en buen estado, con una capa de rodadura sin fisuras ni grietas, con señalización vertical y horizontal acorde con el tipo de vía que se tiene. Además cuenta con rompe velocidades al pasar por la cabecera parroquial debidamente señalizados. Hoy en día esta vía se halla en proceso de ampliación a dos carriles por sentido de circulación.

Es importante mencionar la construcción del intercambiador que permitirá la circulación de vehículos desde Aloasí hasta Machachi, sobre la panamericana Sur, de igual manera el paso peatonal.

En cuanto a la movilidad, y de acuerdo al tipo de vía, que tiene una velocidad de diseño de 60kph, la circulación vehicular se da en este sentido hasta antes de llegar a las zonas pobladas, en donde la velocidad disminuye por obvias razones. De manera que la movilidad en la vía principal, se vuelve lenta, y generaría en caso de emergencia y por la cantidad de tráfico, un embotellamiento en el sector.

- Vías arteriales secundarias

En cuanto a la situación actual del sistema de vías secundarias en la parroquia, se tienen un aproximado de 12,22 km de vías, de las cuales el 30 % se encuentran revestidas con adoquín y piedra, 50%, son vías en tierra y el 20% son caminos de herradura.

Es decir a nivel de sub rasante y que sirven exclusivamente en tiempos secos. El estado actual de estas vías es regular, ya que presentan depresiones ocasionadas por acumulación de agua, y elementos de revestimiento flojos a causa de lo mismo.

Se puede decir que se requiere de la intervención del 50% de estas vías.

- Vías colectoras

La parroquia de Aloasí, no dispone de vías colectoras, debido a que tiene una única vía principal que la atraviesa en un solo sentido, y no permite conexiones con otra del mismo tipo. Es decir el sistema vial en la parroquia es de tipo longitudinal sin ramales paralelos de alto tráfico.

Una vía secundaria sin nombre, permite conectar el centro de Alóag con Aloasí, en una extensión de 3,5 Km, y que en el año 2011, el gobierno de la provincia y el gobierno parroquial terminará el adoquinado.

2.2.6.1 Sistema de transporte

En cuanto al sistema de transporte se refiere, los habitantes de la parroquia de Aloasí disponen de la circulación de vehículos de transporte de varias cooperativas, como Cooperativa de transportes Mejía y Carlos Brito que recorren desde la parroquia hasta la ciudad de Quito, cooperativa de transporte Machacheñas que tienen sus rutas desde Machachi a Aloasí y viceversa, recorriendo por algunos de los barrios de la parroquia, por otro lado también circula la Cooperativa de transporte Ruta Andina que viene desde la parroquia de Alóag en horario de ingreso y salida de los estudiantes de colegios; así también existen cooperativas de transportes de carga liviana Nuestra Señora de los Dolores que presta sus servicios dentro de la parroquia de Aloasí y también se desplaza hacia otros sectores cuando presta el servicio y la Cooperativa de turismo San Cayetano.

2.2.7 Identidad cultural

Aloasí fue teatro de sucesivas migraciones humanas, siendo las más notables las que procedieron de Centro América. Según varias versiones se asume que primitivamente estuvo habitado por hordas de la tribu Jibara, otros manifiestan que por Atacames, y otros estudios afirman que fueron Panzaleos, siendo estos quienes habitaron en mayor medida todo el Cantón Mejía.

Hubo una lucha constante entre los Collahuasos, descendientes de los Caras y Duchicelas, y los Pachacamas, descendientes de los Incas que vinieron de Huayna-Capac.

2.2.8 Aspecto biótico

a) Flora

Se encuentran las especies que se enlistan a continuación las mismas que se caracterizan por ser nativas del lugar.

TABLA N° 5 ESPECIES REPRESENTATIVAS DEL LUGAR

<i>Nombre común</i>	<i>Nombre científico</i>
Achupalla	Puya sp.
Chuquiragua	Gentianella ceractioides
Helecho	Pteridium aquilinum
Yagual	Polylepis recemosa
Paja	Stipa ichu
Chilca negra	Gynoxis sp.
Capulí	Prunus serótina
Retama	Spartium junceum
Tilo	Tilia platyphyllos
Quishuar	Buddleja caríacea
Mortiño	Vaccinium meridionale
Orejas de conejo	Stachys byzantina
Sunfo	Clinopodium nubigenum

Elaborado por: Cristian Vargas

b) Fauna

En este sector ha influenciado la actividad antrópica y también el avance de la frontera agrícola han sido determinantes en la desaparición de algunas especies de la zona. A continuación numeramos las especies más representativas existentes en el lugar.

TABLA N° 6 MAMÍFEROS REPRESENTATIVOS DE LA ZONA

<i>Nombre común</i>	<i>Nombre científico</i>
Ovino	Ovis orientalis aries
Bovino	Bos Taurus
Gato	Felis silvestris catus
Perro	Canis lupus familiaris
Cuy	Cavia porcellus
Conejo	Oryctolagus cuniculus
Tigre	Panthera tigris
Porcino	Sus scrofa ssp

Elaborado por: Cristian Vargas

2.3 Aspectos Metodológicos

2.3.1 Tipo de investigación

La reciente propuesta investigativa se realizó enfocándose en los diferentes tipos de investigación, tomando en cuenta su parte descriptiva, con sustentación en la parte bibliográfica y de campo.

2.3.1.1 Investigación Descriptiva

Se identifica como descriptiva puesto que se explica las referencias de las fuentes naturales de agua y junto con ello se hizo énfasis en las citas y las diferentes normativas vigentes para levantar las situaciones, costumbres, y aspectos relevantes para organizar el diagnóstico actual de las fuentes naturales de agua La Virgen y Ojo del Monte ubicadas en el páramo de la Parroquia Aloasí, Cantón Mejía, Provincia de Pichincha.

2.3.1.2 Investigación bibliográfica

Se utilizó para fundamentar los conocimientos y datos utilizados en el desarrollo del trabajo investigativo, de tal manera que se realizó las respectivas citas bibliográficas de los criterios tomados sobre muestreo de agua para consumo humano, así como también sobre los planes de conservación de los páramos, los mismo que sirvieron para alimentar y sostener la investigación.

2.3.1.3 Investigación de campo

La presente es sin duda la más relevante en el desarrollo de la parte práctica de esta investigación, puesto que permitió realizar el respectivo trabajo in situ, de tal manera que todos los datos y muestras sean tomadas con el criterio técnico adecuado para el estudio, con ello verificar las condiciones actuales del uso y aprovechamiento de los recursos naturales.

La investigación se realizó sustentada en los resultados de los análisis emitidos por el laboratorio WASCORP.SA.

2.3.2 Métodos y Técnicas

2.3.2.1 Métodos

a) Método Inductivo - Deductivo

Permitió realizar un análisis secuencial y lógico de la información y datos para organizar el diagnóstico puntual que permitió formular estrategias de solución a los problemas identificados en la actualidad en los aspectos ambientales.

Ayudó a conocer el ecosistema páramo, su aprovechamiento e interrelación con el medio ambiente, se determinó las características puntuales de las fuentes naturales de agua La Virgen y Ojo del Monte ubicadas en el páramo de la Parroquia Aloasí, Cantón Mejía, Provincia de Pichincha y con ello sugerir estrategias de conservación.

2.3.2.2 Técnicas

1 La Observación

Se aplicó en todos los puntos de la investigación puesto que es necesario emplear esta técnica para obtener información de relevancia que fue de percepción visual del investigador, para ello es necesario e importante manejar la información recolectada in situ para elaborar el diagnóstico y determinar la situación actual de las vertientes.

2 Técnica del muestreo

Se aplicó la norma INEN 2169 Calidad del agua. Muestreo. Manejo y conservación de muestras.

2.3.3 Metodología

2.3.3.1 Metodología sistematizada

Se procedió a tomar una muestra por punto, en las siguientes fuentes naturales de agua: La Virgen y Ojo del Monte ubicadas en el páramo de la Parroquia Aloasí, Cantón Mejía, Provincia de Pichincha, las mismas están regidas el protocolo del laboratorio WASCORP.SA y sustentadas en la normativa INEN 2169.

Los resultados de los informes de laboratorio fueron comparados con la norma INEN 1108 Requisitos específicos para agua de consumo humano.

En el avance del documento se aplicó la investigación bibliográfica, para reforzar los criterios y aportes utilizados en los diferentes pasos de la estructura de este proceso investigativo entre ellos los siguientes: marco teórico, marco legal, etc. Y se puso en marcha los criterios técnicos en la toma de muestras y en la elaboración del plan de conservación.

PROTOCOLO

- ✓ El uso de recipientes apropiados
- ✓ Es muy importante escoger y preparar los recipientes.
- ✓ El recipiente que va a contener la muestra, y la tapa, no deben:
 - a) ser causa de contaminación (por ejemplo: recipientes de vidrio borosilicato o los de sodio-cal, pueden incrementar el contenido de silicio y sodio);
 - b) absorber o adsorber los constituyentes a ser determinados (por ejemplo: los hidrocarburos pueden ser absorbidos en un recipiente de polietileno; trazas de los metales pueden ser adsorbidas sobre la superficie de los recipientes de vidrio, lo cual se previene acidificando las muestras);
 - c) reaccionar con ciertos constituyentes de la muestra (por ejemplo: los fluoruros reaccionan con el vidrio).

El uso de recipientes opacos o de vidrio ámbar puede reducir las actividades fotosensitivas considerablemente.

Es preferible reservar un juego de recipientes para las determinaciones especiales de forma que se reduzcan al mínimo los riesgos de contaminación cruzada.

En muestras que se van a utilizar para la determinación de parámetros físicos y químicos, llenar los frascos completamente y taparlos de tal forma que no exista aire sobre la muestra. Esto limita la interacción de la fase gaseosa y la agitación durante el transporte (así se evita la modificación del contenido de dióxido de carbono y la variación en el valor del pH, los bicarbonatos no se conviertan a la forma de carbonatos precipitables; el hierro tienda a oxidarse menos, limitando las variaciones de color, etc.).

En las muestras que se van a utilizar en el análisis microbiológico, los recipientes, no deben llenarse completamente de modo que se deje un espacio de aire después de colocar la tapa. Esto permitirá mezclar la muestra antes del análisis y evitar una contaminación accidental.

Los recipientes cuyas muestras se van a congelar como método de conservación, no se deben llenar completamente.

Las muestras se deben guardar a temperaturas más bajas que la temperatura a la cual se recolectó.

La refrigeración o congelación de las muestras es efectiva si se la realiza inmediatamente luego de la recolección de la muestra. Se debe usar, cajas térmicas o refrigeradores de campo desde el lugar del muestreo.

Los recipientes que contienen las muestras deben estar marcados de una manera clara y permanente, que en el laboratorio permita la identificación sin error.

Anotar, en el momento del muestreo todos los detalles que ayuden a una correcta interpretación de los resultados (fecha y hora del muestreo, nombre de la persona que

muestreó, naturaleza y cantidad de los preservantes adicionados, tipo de análisis a realizarse, etc.).

Las muestras especiales con material anómalo, deben ser marcadas claramente y acompañadas de la descripción de la anomalía observada. Las muestras que contienen material peligroso o potencialmente peligroso, por ejemplo ácidos, deben identificarse claramente como tales.

Transporte de las muestras

Los recipientes que contienen las muestras deben ser protegidos y sellados de manera que no se deterioren o se pierda cualquier parte de ellos durante el transporte.

El empaque debe proteger los recipientes de la posible contaminación externa y de la rotura, especialmente de la cercana al cuello y no deben ser causa de contaminación.

Durante la transportación, las muestras deben guardarse en ambiente fresco y protegidas de la luz; de ser posible cada muestra debe colocarse en un recipiente individual impermeable.

Si el tiempo de viaje excede al tiempo máximo de preservación recomendado antes del análisis, estas muestras deben reportar el tiempo transcurrido entre el muestreo y el análisis; y su resultado analítico debe ser interpretado por un especialista.

2.3.4 Análisis e Interpretación de Resultados

De los análisis obtenidos en el presente trabajo de investigación fueron sometidos a la comparación con la normativa ecuatoriana INEN 1108 de agua de consumo humano

De las deducciones obtenidas durante todo este proceso de muestreo análisis y resultados obtenidos debemos utilizar para la elaboración de una propuesta de conservación del agua de consumo humano.

TABLA N° 7 DETALLE DE LAS MUESTRAS DE AGUA

Código	Referencia	Hora del Muestreo	N	E	ALTITUD
M 1	Ojo del monte	12:31	0763393	9938246	3478 m.s.n.m
M 2	Virgen	10:00	0763393	9940187	4178 m.s.n.m

Elaborado por: Cristian Vargas

TABLA N° 8 PARÁMETROS ANALIZADOS

Parámetros analizados	Unidad
<i>FÍSICOS</i>	
Turbiedad	UTN
Color	U.Pt-Co
<i>QUÍMICOS</i>	
Potencial Hidrógeno	U pH
Dureza Total	mg/l
Calcio (CCa++)	mg/l
Hierro (Fe +++)	mg/l
Sulfatos (So4=)	mg/l
Nitritos (No2-)	mg/l
Nitratos (No3-)	mg/l
Solidos suspendidos	mg/l
<i>MICROBIOLÓGICOS</i>	
Coliformes Totales	nmp/100 ml
Coliformes Fecales	nmp/100 ml

Elaborado por: Cristian Vargas

2.3.4.1 Resultados obtenidos

Mediante los siguientes datos estadísticos se describen los resultados emitidos por el laboratorio:

A. PARÁMETROS FÍSICOS DE LA FUENTE NATURAL DE AGUA OJO DEL MONTE (M1)

TABLA N° 9 COMPARACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LA FUENTE NATURAL DE AGUA OJO DEL MONTE (M1) CON LA NORMA INEN 1108 REQUISITOS PARA AGUA POTABLE.

FÍSICO				
PARÁMETRO	UNIDAD	Limite Permisible Norma INEN 1108	OJO DEL MONTE (M1) Resultados de los análisis	Cumplimiento
Turbiedad	NTU	5.0	0.37	Cumple

Elaborado por: Cristian Vargas

Interpretación:

Mediante este análisis se determina que la muestra M1 referente a la fuente natural de agua Ojo del Monte, el resultado de la turbiedad en el laboratorio es 0.37 NTU y en la Norma INEN 1108 el límite máximo permisible es 5.0 NTU por ello determinamos que este parámetro CUMPLE con la normativa y por lo tanto es apta para consumo humano.

TABLA N° 10 COMPARACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LA FUENTE NATURAL DE AGUA OJO DEL MONTE (M1) CON LA NORMA INEN 1108 REQUISITOS PARA AGUA POTABLE.

FÍSICO				
PARÁMETRO	UNIDAD	Limite Permissible Norma INEN 1108	OJO DEL MONTE (M1) Resultados de los análisis	Cumplimiento
Color	U.Pt-Co	15	0	Cumple

Elaborado por: Cristian Vargas

Interpretación:

Mediante este análisis se determina que la muestra M1 referente a la fuente natural de agua Ojo del Monte, el resultado del color en el laboratorio es 0 U.Pt-Co y en la Norma INEN 1108 el límite máximo permisible es 15 U.Pt-Co por ello determinamos que este parámetro CUMPLE con la normativa y por lo tanto es apta para consumo humano.

B. PARÁMETROS QUÍMICOS DE LA FUENTE NATURAL DE AGUA OJO DEL MONTE (M1)

TABLA N° 11 COMPARACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LA FUENTE NATURAL DE AGUA OJO DEL MONTE (M1) CON LA NORMA INEN 1108 REQUISITOS PARA AGUA POTABLE.

QUÍMICO				
PARÁMETRO	UNIDAD	Limite Permissible Norma INEN 1108	OJO DEL MONTE (M1) Resultados de los análisis	Cumplimiento
Potencial Hidrógeno	pH	6.5 – 8.5	6.90	Cumple

Elaborado por: Cristian Vargas

Interpretación:

Mediante este análisis se determina que la muestra M1 referente a la fuente natural de agua Ojo del Monte, el resultado del Potencial Hidrógeno en el laboratorio es 6.90 y en la Norma INEN 1108 el límite máximo permisible es de 6.5 a 8.5 por ello determinamos que este parámetro CUMPLE con la normativa y por lo tanto es apta para consumo humano.

TABLA N° 12 COMPARACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LA FUENTE NATURAL DE AGUA OJO DEL MONTE (M1) CON LA NORMA INEN 1108 REQUISITOS PARA AGUA POTABLE.

QUÍMICO				
PARÁMETRO	UNIDAD	Limite Permisible Norma INEN 1108	OJO DEL MONTE (M1) Resultados de los análisis	Cumplimiento
Dureza Total	mg/l	300	86.80	Cumple

Elaborado por: Cristian Vargas

Interpretación:

Mediante este análisis se determina que la muestra M1 referente a la fuente natural de agua Ojo del Monte, el resultado de la Dureza Total en el laboratorio es 86.80 mg/l y en la Norma INEN 1108 el límite máximo permisible es de 300 mg/l por ello determinamos que este parámetro CUMPLE con la normativa y por lo tanto es apta para consumo humano.

TABLA N° 13 COMPARACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LA FUENTE NATURAL DE AGUA OJO DEL MONTE (M1) CON LA NORMA INEN 1108 REQUISITOS PARA AGUA POTABLE.

QUÍMICO				
PARÁMETRO	UNIDAD	Limite Permisible Norma INEN 1108	OJO DEL MONTE (M1) Resultados de los análisis	Cumplimiento
Calcio (Ca++)	mg/l	...	17.43	No aplica

Elaborado por: Cristian Vargas

Interpretación:

Mediante este análisis se determina que la muestra M1 referente a la fuente natural de agua Ojo del Monte, el resultado del Calcio en el laboratorio es 17.43 mg/l y en la Norma INEN 1108 No aplica este parámetro por ello no se pudo comparar.

La gran cantidad de calcio determina la dureza del agua y por tal motivo la cantidad excesiva de este metal causa cálculos renales en el organismo de las personas.

TABLA N° 14 COMPARACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LA FUENTE NATURAL DE AGUA OJO DEL MONTE (M1) CON LA NORMA INEN 1108 REQUISITOS PARA AGUA POTABLE.

QUÍMICO				
PARÁMETRO	UNIDAD	Limite Permisible Norma INEN 1108	OJO DEL MONTE (M1) Resultados de los análisis	Cumplimiento
Hierro (Fe+++)	mg/l	0.3	0.01	Cumple

Elaborado por: Cristian Vargas

Interpretación:

Mediante este análisis se determina que la muestra M1 referente a la fuente natural de agua Ojo del Monte, el resultado del Hierro en el laboratorio es 0.01 mg/l y en la Norma INEN 1108 el límite máximo permisible es de 0.3 mg/l por ello determinamos que este parámetro CUMPLE con la normativa y por lo tanto es apta para consumo humano.

TABLA N° 15 COMPARACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LA FUENTE NATURAL DE AGUA OJO DEL MONTE (M1) CON LA NORMA INEN 1108 REQUISITOS PARA AGUA POTABLE.

QUÍMICO				
PARÁMETRO	UNIDAD	Limite Permisible Norma INEN 1108	OJO DEL MONTE (M1) Resultados de los análisis	Cumplimiento
Nitritos (NO ₂ -)	mg/l	3	1	Cumple

Elaborado por: Cristian Vargas

Interpretación:

Mediante este análisis se determina que la muestra M1 referente a la fuente natural de agua Ojo del Monte, el resultado de los Nitritos en el laboratorio es 1 mg/l y en la Norma INEN 1108 el límite máximo permisible es de 3 mg/l por ello determinamos que este parámetro CUMPLE con la normativa y por lo tanto es apta para consumo humano.

TABLA N° 16 COMPARACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LA FUENTE NATURAL DE AGUA OJO DEL MONTE (M1) CON LA NORMA INEN 1108 REQUISITOS PARA AGUA POTABLE.

QUÍMICO				
PARÁMETRO	UNIDAD	Limite Permisible Norma INEN 1108	OJO DEL MONTE (M1) Resultados de los análisis	Cumplimiento
Nitratos (NO ₃ -)	mg/l	50	3	Cumple

Elaborado por: Cristian Vargas

Interpretación:

Mediante este análisis se determina que la muestra M1 referente a la fuente natural de agua Ojo del Monte, el resultado de los Nitratos en el laboratorio es 3 mg/l y en la Norma INEN 1108 el límite máximo permisible es de 3 mg/l por ello determinamos que este parámetro CUMPLE con la normativa y por lo tanto es apta para consumo humano.

TABLA N° 17 COMPARACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LA FUENTE NATURAL DE AGUA OJO DEL MONTE (M1) CON LA NORMA INEN 1108 REQUISITOS PARA AGUA POTABLE.

QUÍMICO				
PARÁMETRO	UNIDAD	Limite Permisible Norma INEN 1108	OJO DEL MONTE (M1) Resultados de los análisis	Cumplimiento
Sólidos Suspendidos	mg/l	.....	0	No aplica

Elaborado por: Cristian Vargas

Interpretación:

Mediante este análisis se determina que la muestra M1 referente a la fuente natural de agua Ojo del Monte, el resultado de los Sólidos Suspendidos en el laboratorio es 0 mg/l y en la Norma INEN 1108 No aplica este parámetro por ello no se pudo comparar.

Se debe entender que los Sólidos Suspendidos incrementan la turbidez y estos producen el color en el agua.

C. PARÁMETROS MICROBIOLÓGICOS DE LA FUENTE NATURAL DE AGUA OJO DEL MONTE

TABLA N° 18 COMPARACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LA FUENTE NATURAL DE AGUA OJO DEL MONTE (M1) CON LA NORMA INEN 1108 REQUISITOS PARA AGUA POTABLE.

MICROBIOLÓGICO				
PARÁMETRO	UNIDAD	Limite Permisible Norma INEN 1108	OJO DEL MONTE (M1) Resultados de los análisis	Cumplimiento
Coliformes Totales	NMP/100/ml	< 1.1*	0	Cumple

Elaborado por: Cristian Vargas

Interpretación:

Mediante este análisis se determina que la muestra M1 referente a la fuente natural de agua Ojo del Monte, el resultado de los Coliformes Totales en el laboratorio es 0 NMP/100/ml y en la Norma INEN 1108 el límite máximo permisible es <1.1* NMP/100/ml por ello determinamos que este parámetro CUMPLE con la normativa y por lo tanto es apta para consumo humano.

TABLA N° 19 COMPARACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LA FUENTE NATURAL DE AGUA OJO DEL MONTE (M1) CON LA NORMA INEN 1108 REQUISITOS PARA AGUA POTABLE.

MICROBIOLÓGICO				
PARÁMETRO	UNIDAD	Limite Permisible Norma INEN 1108	OJO DEL MONTE (M1) Resultados de los análisis	Cumplimiento
Coliformes Fecales	NMP/100/ml	< 2*	0	Cumple

Elaborado por: Cristian Vargas

Interpretación:

Mediante este análisis se determina que la muestra M1 referente a la fuente natural de agua Ojo del Monte, el resultado de los Coliformes Fecales en el laboratorio es 0 NMP/100/ml y en la Norma INEN 1108 el límite máximo permisible es < 2* NMP/100/ml por ello determinamos que este parámetro CUMPLE con la normativa y por lo tanto es apta para consumo humano.

A. PARÁMETROS FÍSICOS DE LA FUENTE NATURAL DE AGUA LA VIRGEN (M2)

TABLA N° 20 COMPARACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LA FUENTE NATURAL DE AGUA LA VIRGEN (M2) CON LA NORMA INEN 1108 REQUISITOS PARA AGUA POTABLE.

FÍSICO				
PARÁMETRO	UNIDAD	Limite Permisible Norma INEN 1108	LA VIRGEN (M2) Resultados de los análisis	Cumplimiento
Turbiedad	NTU	5	0.31	Cumple

Elaborado por: Cristian Vargas

Interpretación:

Mediante este análisis se determina que la muestra M2 referente a la fuente natural de agua la Virgen, el resultado de la turbiedad en el laboratorio es 0.31 NTU y en la Norma INEN 1108 el límite máximo permisible es 5.0 NTU por ello determinamos que este parámetro CUMPLE con la normativa y por lo tanto es apta para consumo humano.

TABLA N° 21 COMPARACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LA FUENTE NATURAL DE AGUA LA VIRGEN (M2) CON LA NORMA INEN 1108 REQUISITOS PARA AGUA POTABLE.

FÍSICO				
PARÁMETRO	UNIDAD	Limite Permisible Norma INEN 1108	LA VIRGEN (M2) Resultados de los análisis	Cumplimiento
Color	U.Pt-Co	15	0	Cumple

Elaborado por: Cristian Vargas

Interpretación:

Mediante este análisis se determina que la muestra M2 referente a la fuente natural de agua La Virgen, el resultado del color en el laboratorio es 0 U.Pt-Co y en la Norma INEN 1108 el límite máximo permisible es 15 U.Pt-Co por ello determinamos que este parámetro CUMPLE con la normativa y por lo tanto es apta para consumo humano.

B. PARÁMETROS QUÍMICOS DE LA FUENTE NATURAL DE AGUA LA VIRGEN (M2)

TABLA N° 22 COMPARACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LA FUENTE NATURAL DE AGUA LA VIRGEN (M2) CON LA NORMA INEN 1108 REQUISITOS PARA AGUA POTABLE.

QUÍMICO				
PARÁMETRO	UNIDAD	Limite Permissible Norma INEN 1108	LA VIRGEN (M2) Resultados de los análisis	Cumplimiento
Potencial Hidrógeno	pH	6.5 – 8.5	7.05	Cumple

Elaborado por: Cristian Vargas

Interpretación:

Mediante este análisis se determina que la muestra M2 referente a la fuente natural de agua La Virgen, el resultado del Potencial Hidrógeno en el laboratorio es 7.05 y en la Norma INEN 1108 el límite máximo permisible es de 6.5 a 8.5 por ello determinamos que este parámetro CUMPLE con la normativa y por lo tanto es apta para consumo humano.

TABLA N° 23 COMPARACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LA FUENTE NATURAL DE AGUA LA VIRGEN (M2) CON LA NORMA INEN 1108 REQUISITOS PARA AGUA POTABLE.

QUÍMICO				
PARÁMETRO	UNIDAD	Limite Permissible Norma INEN 1108	LA VIRGEN (M2) Resultados de los análisis	Cumplimiento
Dureza Total	mg/l	300	33.76	Cumple

Elaborado por: Cristian Vargas

Interpretación:

Mediante este análisis se determina que la muestra M2 referente a la fuente natural de agua La Virgen, el resultado de la Dureza Total en el laboratorio es 33.76 mg/l y en la Norma INEN 1108 el límite máximo permisible es de 300 mg/l por ello determinamos que este parámetro CUMPLE con la normativa y por lo tanto es apta para consumo humano.

TABLA N° 24 COMPARACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LA FUENTE NATURAL DE AGUA LA VIRGEN (M2) CON LA NORMA INEN 1108 REQUISITOS PARA AGUA POTABLE.

QUÍMICO				
PARÁMETRO	UNIDAD	Limite Permisible Norma INEN 1108	LA VIRGEN (M2) Resultados de los análisis	Cumplimiento
Calcio (Ca++)	mg/l	...	5.81	No aplica

Elaborado por: Cristian Vargas

Interpretación:

Mediante este análisis se determina que la muestra M2 referente a la fuente natural de agua La Virgen, el resultado del Calcio en el laboratorio es 5.81 mg/l y en la Norma INEN 1108 No aplica este parámetro por ello no se pudo comparar.

La gran cantidad de calcio determina la dureza del agua y por tal motivo la cantidad excesiva de este metal causa cálculos renales en el organismo de las personas.

TABLA N° 25 COMPARACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LA FUENTE NATURAL DE AGUA LA VIRGEN (M2) CON LA NORMA INEN 1108 REQUISITOS PARA AGUA POTABLE.

QUÍMICO				
PARÁMETRO	UNIDAD	Limite Permisible Norma INEN 1108	LA VIRGEN (M2) Resultados de los análisis	Cumplimiento
Hierro (Fe+++)	mg/l	0.3	0.06	Cumple

Elaborado por: Cristian Vargas

Interpretación:

Mediante este análisis se determina que la muestra M2 referente a la fuente natural de agua La Virgen, el resultado del Hierro en el laboratorio es 0.06 mg/l y en la Norma INEN 1108 el límite máximo permisible es de 0.3 mg/l por ello determinamos que este parámetro CUMPLE con la normativa y por lo tanto es apta para consumo humano.

TABLA N° 26 COMPARACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LA FUENTE NATURAL DE AGUA LA VIRGEN (M2) CON LA NORMA INEN 1108 REQUISITOS PARA AGUA POTABLE.

QUÍMICO				
PARÁMETRO	UNIDAD	Limite Permisible Norma INEN 1108	LA VIRGEN (M2) Resultados de los análisis	Cumplimiento
Nitritos (NO ₂ ⁻)	mg/l	3	1	Cumple

Elaborado por: Cristian Vargas

Interpretación:

Mediante este análisis se determina que la muestra M2 referente a la fuente natural de agua La Virgen, el resultado de los Nitritos en el laboratorio es 1 mg/l y en la Norma INEN 1108 el límite máximo permisible es de 3 mg/l por ello determinamos que este parámetro CUMPLE con la normativa y por lo tanto es apta para consumo humano.

TABLA N° 27 COMPARACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LA FUENTE NATURAL DE AGUA LA VIRGEN (M2) CON LA NORMA INEN 1108 REQUISITOS PARA AGUA POTABLE.

QUÍMICO				
PARÁMETRO	UNIDAD	Limite Permisible Norma INEN 1108	LA VIRGEN (M2) Resultados de los análisis	Cumplimiento
Nitratos (NO ₃ -)	mg/l	50	3	Cumple

Elaborado por: Cristian Vargas

Interpretación:

Mediante este análisis se determina que la muestra M2 referente a la fuente natural de agua La Virgen, el resultado de los Nitratos en el laboratorio es 3 mg/l y en la Norma INEN 1108 el límite máximo permisible es de 50 mg/l por ello determinamos que este parámetro CUMPLE con la normativa y por lo tanto es apta para consumo humano.

TABLA N° 28 COMPARACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LA FUENTE NATURAL DE AGUA LA VIRGEN (M2) CON LA NORMA INEN 1108 REQUISITOS PARA AGUA POTABLE.

QUÍMICO				
PARÁMETRO	UNIDAD	Limite Permisible Norma INEN 1108	LA VIRGEN (M2) Resultados de los análisis	Cumplimiento
Sólidos Suspendidos	mg/l	.....	0	No aplica

Elaborado por: Cristian Vargas

Interpretación:

Mediante este análisis se determina que la muestra M2 referente a la fuente natural de agua La Virgen, el resultado de los Sólidos Suspendidos en el laboratorio es 0 mg/l y en la Norma INEN 1108 No aplica este parámetro por ello no se pudo comparar.

Se debe entender que los Sólidos Suspendidos incrementan la turbidez y estos producen el color en el agua.

C. PARÁMETROS MICROBIOLÓGICOS DE LA FUENTE NATURAL DE AGUA LA VIRGEN

TABLA N° 29 COMPARACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LA FUENTE NATURAL DE AGUA LA VIRGEN (M2) CON LA NORMA INEN 1108 REQUISITOS PARA AGUA POTABLE.

MICROBIOLÓGICO				
PARÁMETRO	UNIDAD	Limite Permisible Norma INEN 1108	LA VIRGEN (M2) Resultados de los análisis	Cumplimiento
Coliformes Totales	NMP/100/ml	< 1.1*	0	Cumple

Elaborado por: Cristian Vargas

Interpretación:

Mediante este análisis se determina que la muestra M2 referente a la fuente natural de agua La Virgen, el resultado de los Coliformes Totales en el laboratorio es 0 NMP/100/ml y en la Norma INEN 1108 el límite máximo permisible es <1.1* NMP/100/ml por ello determinamos que este parámetro CUMPLE con la normativa y por lo tanto es apta para consumo humano.

TABLA N° 30 COMPARACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LA FUENTE NATURAL DE AGUA LA VIRGEN (M2) CON LA NORMA INEN 1108 REQUISITOS PARA AGUA POTABLE.

MICROBIOLÓGICO				
PARÁMETRO	UNIDAD	Limite Permisible Norma INEN 1108	LA VIRGEN (M2) Resultados de los análisis	Cumplimiento
Coliformes Fecales	NMP/100/ml	< 2*	0	Cumple

Elaborado por: Cristian Vargas

Interpretación:

Mediante este análisis se determina que la muestra M2 referente a la fuente natural de agua La Virgen, el resultado de los Coliformes Fecales en el laboratorio es 0 NMP/100/ml y en la Norma INEN 1108 el límite máximo permisible es < 2* NMP/100/ml por ello determinamos que este parámetro CUMPLE con la normativa y por lo tanto es apta para consumo humano.

TABLA N° 31 RESUMEN DE RESULTADOS DE LOS PARÁMETROS FÍSICOS REALIZADOS EN LAS FUENTES NATURALES DE AGUA EL OJO DEL MONTE (M1) Y LA VIRGEN (M2).

FÍSICOS					
PARÁMETRO	UNIDAD	NORMA INEN 1108	OJO DEL MONTE (M1)	LA VIRGEN (M2)	Cumplimiento
		LIMITE PERMISIBLE	Resultados del análisis	Resultados del análisis	
TURBIEDAD	FTU	5.0	0.37	0.31	CUMPLE
COLOR	U.Pt - Co	15	0	0	CUMPLE

Elaborado por: Cristian Vargas

Interpretación:

En el presente resumen de los parámetros físicos de las muestra (M1) y (M2) tomadas en las fuentes naturales de agua el Ojo del Monte y La Virgen se puede evidenciar que el 100% que corresponden a la turbiedad y en el color CUMPLEN los límites máximos permisible establecidos en la normativa por ello se demuestra que el agua es apta para consumo humano.

TABLA N° 32 RESUMEN DE RESULTADOS DE LOS PARÁMETROS QUÍMICOS REALIZADOS EN LAS FUENTES NATURALES DE AGUA EL OJO DEL MONTE (M1) Y LA VIRGEN (M2)

QUÍMICOS					
PARÁMETRO	UNIDAD	NORMA INEN 1108	OJO DEL MONTE (M1)	LA VIRGEN (M2)	Cumplimiento
		LIMITE PERMISIBLE	Resultados del análisis	Resultados del análisis	
Potencial Hidrógeno	U pH	6.5 – 8.5	6.90	7.05	CUMPLE
Dureza total	mg/L	300	86.80	33.76	CUMPLE
Calcio (Ca++)	mg/L	***	17.43	5.81	NO APLICA
Hierro	mg/L	0.3	0.01	0.06	CUMPLE
Nitritos (NO2)	mg/L	3	1	1	CUMPLE
Nitratos (NO3)	mg/L	50	3	3	CUMPLE
Sólidos Suspendidos	mg/L	***	0	0	NO APLICA

Elaborado por: Cristian Vargas

Interpretación:

En el presente resumen de los parámetros químicos de las muestras (M1) y (M2) tomada en las fuentes naturales el Ojo del Monte y La Virgen se puede evidenciar que el 71.42% que corresponde a al Potencial Hidrógeno , Dureza total, Hierro, Nitritos , Nitratos CUMPLEN con los límites máximos permisible establecidos en la normativa por ello se demuestra que el agua es apta para consumo humano, por otra parte el 28.57% que representa el Calcio y los Sólidos Suspendidos NO APLICA la normativa y por tal motivo no se pudo realizar la comparación.

TABLA N° 33 RESUMEN DE RESULTADOS DE LOS PARÁMETROS MICROBIOLÓGICOS REALIZADOS EN LAS FUENTES NATURALES EL OJO DEL MONTE (M1) Y LA VIRGEN (M2).

MICROBIOLÓGICO					
PARÁMETRO	UNIDAD	NORMA INEN 1108	OJO DEL MONTE (M1)	LA VIRGEN (M2)	Cumplimiento
		LIMITE PERMISIBLE	Resultados del análisis	Resultados del análisis	
Coliformes Totales	NMP/100ml	< 1.1*	0	0	CUMPLE
Coliformes Fecales	NMP/100ml	<2*	0	0	CUMPLE

Elaborado por: Cristian Vargas

Interpretación:

En el presente resumen de los parámetros microbiológicos de las muestras (M1) y (M2) tomada en las fuentes naturales el Ojo del Monte y La Virgen se puede evidenciar que el 100% de los parámetros que representan los coliformes totales y fecales CUMPLEN con los límites máximos permisibles establecidos en la normativa por ello se demuestra que el agua es apta para consumo humano.

CAPÍTULO III

3. Elaborar un plan de conservación de las fuentes naturales de agua La Virgen y Ojo del Monte ubicadas en el páramo de la Parroquia Aloasí, Cantón Mejía, Provincia de Pichincha.

3.1 INTRODUCCIÓN

El ecosistema páramo es uno de los más importantes que debemos cuidar ya que son los almacenadores de los recursos hídricos, el presente plan de conservación de las fuentes naturales de agua, la Virgen y el Ojo del Monte, es el resultado de la investigación realizada, después de realizar un análisis e interpretación de los resultados obtenidos con el fin de brindar un manejo sustentable a el recurso paramo. Los mismos que se han desarrollado programas de forestación y reforestación, huertos orgánicos, capacitación en la parroquia Aloasí del Cantón Mejía, Provincia de Pichincha.

Las fuentes naturales deberían contar con una riqueza natural muy grande ya que al encontrarse a 4300 m.s.n.m goza de un ecosistema único, pero su degradación se va dando a pasos agigantados por las actividades antrópicas negativas el avance de la frontera agrícola la introducción de especies está agotando las únicas reservas de agua dulce del sector. Por eso nos hemos visto motivos a elaborar un plan de conservación de las fuentes naturales de la Virgen y el Ojo de Monte para poder minimizar los impactos negativos que está sufriendo los páramos de la Parroquia Aloasí.

3.2 OBJETIVO DE LA PROPUESTA

Elaborar un plan de conservación de las fuentes Naturales de agua La Virgen y el Ojo del Monte de la Parroquia Aloasí, Cantón Mejía, Provincia de Pichincha.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Proteger los ecosistemas de las fuentes naturales, para mejorar el funcionamiento de manera que se asegure los servicios ambientales.
- Desarrollar un proceso comunitario para la recuperación de la estructura y funcionamiento de las fuentes naturales.
- Promover sistemas productivos orgánicos eficientes y sostenibles con una perspectiva ambiental, implementación de técnicas agroecológicas y la formulación de proyectos alternativos tales como el turismo comunitario.
- Promover procesos de educación ambiental y formación técnica con los actores comunitarios y generar espacios de sensibilización social.
- Fortalecer las relaciones de ayuda interinstitucional en la toma de decisiones frente al manejo de fuentes naturales de agua garantizando la participación de la sociedad.

3.3 JUSTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA

La presente propuesta es un plan de conservación de las fuentes naturales de agua La Virgen y Ojo del Monte, que esta formulado partiendo del diagnóstico de la situación actual de la misma determinando todas las amenazas que tiene dichos ecosistemas.

El análisis sistemático del diagnóstico obtenido fue analizado con el GAD PARROQUIAL y la junta de agua del sector, con la finalidad de buscar un consenso en las soluciones de mitigación de los impactos negativos, y que estén encaminados en la conservación que ofrece el ecosistema páramo.

Debemos tomar en cuenta que el presente plan va enfocado a dar soluciones a la depredación de los recursos naturales y buscar un aprovechamiento sustentable y el progreso de la parroquia Aloasí y el Cantón Mejía, Provincia de Pichincha.

3.4 DESARROLLO DE LA PROPUESTA

1. PROGRAMA CONSERVACIÓN

Objetivo Proteger los ecosistemas de las fuentes naturales de agua El Ojo del Monte y La Virgen, para mejorar el funcionamiento de manera que se asegure los servicios ambientales

PROYECTO 1.1 ZONIFICACIÓN AMBIENTAL BASADA EN CRITERIOS TÉCNICOS

Se busca establecer y delimitar de acuerdo al ordenamiento territorial ecosistemas de conservación y manejo de las fuentes naturales de agua El Ojo del Monte y La Virgen, mediante una zonificación ecológica, a través de la observación directa en recorridos al territorio por parte de la comunidad y la socialización con propietarios de predios en áreas de Páramo.

Objetivo 1.

Delimitar todas las áreas para la conservación y manejo, delimitadas bajo criterios de importancia ecológica y de conservación.

Objetivo 2.

Delimitar basados en la legislación áreas de desarrollo de actividades agropecuarias sostenibles, para el avance de la frontera agrícola

Objetivo 3.

Diseñar un sistema de señalita de las áreas delimitadas en los ecosistemas existentes.

METAS

Corto plazo	Mediano plazo	Largo plazo
<p>Mecanismo de socialización con la comunidad y propietarios de predios aledaños a las fuentes naturales de agua El Ojo del Monte y La Virgen.</p> <p>Territorio delimitado con criterios técnicos y ecológicos involucrando a los actores sociales.</p> <p>Sistema de señalética en las áreas de importancia ambiental.</p> <p>Estrategia de capacitación a los actores comunitarios y población en general.</p>	<p>Los actores sociales y comunidad concientizados de la importancia de la conservación y el uso sostenible.</p> <p>Las autoridades y la comunidad apoyando el plan de conservación en las áreas establecidas.</p>	<p>Los ecosistemas delimitados y con el resguardo de la comunidad.</p> <p>La población reconoce y respeta todos los criterios técnicos del uso y manejo de las áreas de conservación.</p>

Elaborado por: Cristian Vargas

Actividades principales a corto plazo

- ✓ Socialización del proyecto de conservación de las fuentes naturales de agua, la Virgen el ojo del Monte toda la comunidad y los actores sociales.
- ✓ Conformación de los diversos talleres y los equipos de trabajo para el desarrollo del proyecto.
- ✓ Delimitación de áreas conservación y manejo, mediante las visitas in situ con la comunidad.
- ✓ Establecimiento de senderos

Responsables

1. Técnico Ing. Ambiental,
2. Funcionario GAD de la Parroquia Aloasí

2. PROGRAMA DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA Y MANEJO DEL PAISAJE

Objetivo:

Desarrollar un proceso comunitario para la recuperación de la estructura y funcionamiento de las fuentes naturales.

Proyecto 2.1. Viveros comunitarios

La biodiversidad natural de las fuentes naturales de agua, La Virgen y el Ojo del Monte es indiscutible, por eso es necesario capacitar a la comunidad de las formas de propagación de las especies nativas componentes de este ecosistemas y así reforestar el sector.

Objetivo 1

Conocer los métodos de reproducción vegetativa para producir plantas nativas del sector para realizar una conservación ecológica sustentable.

Objetivo 2.

Generar un espacio donde la comunidad pueda producir plantas nativas (vivero forestal) donde participe la comunidad en general.

Objetivo 3.

Proporcionar el número de plantas adecuadas para todo el proyecto y poder realizar cercas vivas de acuerdo a la necesidad de todo el equipo técnico.

METAS

Corto plazo	Mediano plazo	Largo plazo
<p>Capacitación a la comunidad en el manejo de un vivero forestal en la recolección de semilla y la propagación de especies.</p> <p>Iniciativa de la comunidad en la propagación de especies con proyectos que vincule a las instituciones educativas.</p> <p>Recopilación del saber ancestral para la reproducción de plantas nativas, complementando con el conocimiento técnico.</p> <p>Acuerdo con la comunidad y las personas encargadas del manejo y administración del vivero para fijar el precio del material vegetativo para el sostenimiento del vivero.</p>	<p>La comunidad toma como una actividad atractiva la propagación de especies.</p> <p>Ponemos metas de producción basados en tiempos de germinación por especie y manejo de plántulas asegurando los requerimientos necesarios.</p> <p>Continuar con la capacitación sobre temas de interés de la comunidad.</p> <p>Elaborar proyectos de restauración de los ecosistemas con el material vegetativo del vivero forestal comunitario.</p>	<p>El vivero de las fuentes naturales de agua , la Virgen y el Ojo del Monte como ejemplo del sector.</p> <p>Se realiza una auditoria de todas las actividades retroalimentado los resultados de los proyectos planteados para la conservación de los ecosistemas.</p>

Elaborado por: Cristian Vargas

Actividades principales a corto plazo

- Establecer la forma de comercialización de acuerdo a la capacidad de producción y la dificultad para producirlas.
- Realizar convenios para la investigación escolar donde los jóvenes sean los responsables de la producción conjuntamente con la comunidad.
- Capacitación sobre manejo de viveros.
- Producción del número de especies necesarias para los proyectos de conservación de las fuentes naturales de agua, la Virgen y Ojo del Monte.

Responsables

- Comunidad y responsables del manejo y administración del vivero
- Profesional especializado

3. PROGRAMA DE FOMENTO DE LA PRODUCCIÓN SOSTENIBLE Y PROYECTOS ALTERNATIVOS.

Objetivo: Promover sistemas productivos orgánicos eficientes y sostenibles con una perspectiva ambiental, implementación de técnicas agroecológicas y la formulación de proyectos alternativos tales como el turismo comunitario.

Proyecto 3.1. Ganadería Sostenible

La propuesta consiste en eliminar las especies introducidas en las zona aledañas a las fuentes naturales de agua El Ojo del Monte y La Virgen con la visión de introducir camélidos sudamericanos como una alternativa para la renovación manejo y conservación de las fuentes naturales de agua.

Objetivo 1

Fomentar la introducción de camélidos las zonas de las vertientes naturales de agua El Ojo del Monte y La Virgen y así obtener una ganadería sostenible, bajo sistemas silvopastoriles o agro-silvopastoriles.

Proyecto 3.2. Mingas agroecológicas: escuelas comunitarias de agricultura ancestral y agroecología

El proyecto busca el fortalecimiento de la seguridad alimentaria con prácticas agrícolas orgánicas, manteniendo los saberes ancestrales y la identidad cultural de la zona relacionando la comunidad y la naturaleza.

Objetivo 1

Desarrollar un diagnóstico de los conocimientos ancestrales sobre la producción agrícola y las especies de la zona para la implementación de prácticas agroecológicas.

Objetivo 2

Conformar centros de capacitación sobre la agricultura ancestral para la juventud interesada de participar y conocer la producción orgánica que se da en zona a través de mingas y trabajo comunitario.

Objetivo 3.

Implementar huertos ecológicos para poner en práctica los conocimientos adquiridos a través de las mingas.

METAS

Corto plazo	Mediano plazo	Largo plazo
Estrategia para realizar mingas comunitarias encaminadas a la agroecología Grupos de familias interesadas identificados	Mingas agroecológicas en las fuentes naturales de agua , La Virgen y el Ojo del Monte Huertos comunitarias piloto y Huertos familiares implementadas y realizando.	Resultados exitosas de desarrollo sostenible de huertos comunitarios y familiares

Elaborado por: Cristian Vargas

Actividades principales a corto plazo

- Socialización de mingas para la creación de huertos agroecológicos familiares y comunitarios.
- Censo de núcleos de familias interesadas en participar en el proceso de creación
- Inicio del proceso de mingas agroecológicas
- Inicio de implementación de huertos comunitarias y familiares demostrativos.

Responsables

- Profesional Ing. Ambiental
- GAD PARROQUIAL
- Representantes de mingas agroecológicas

Proyecto 3.3. Proyectos Alternativos

Objetivo

Diseñar estudios de factibilidad para el desarrollo de un turismo comunitario e la creación de incentivos por pagos ambientales

METAS

Corto plazo	Mediano plazo	Largo plazo
Se tiene elaborado los estudios de proyectos de turismo comunitario. Se analiza los estudios de incentivos económicos a la conservación y restauración	Gestión de convenios con instituciones de educación superior Proyectos en proceso de implementación Comunidad disminuyendo la presión directa sobre los ecosistemas de las fuentes naturales de agua, La Virgen y Ojo del Monte.	

Actividades principales a corto plazo

- Estudio y diseño de proyectos alternativos
- Estudio de incentivos a la conservación de las fuentes naturales.
- Concertación con actores sociales y comunidad
- Gestión de convenios con instituciones de educación superior

Responsables

- Ingeniero ambiental
- Comité GAD PARROQUIAL de gestión ambiental
- Autoridades de instituciones de educación superior

4. PROGRAMA DE EDUCACIÓN PROPIA, CAPACITACIÓN Y COMUNICACIÓN

Objetivo:

Promover procesos de educación ambiental y formación técnica con los actores comunitarios y generar espacios de sensibilización social

Proyecto 4.1. Ajuste e implementación del modelo de educación propia

El proyecto busca apoyar a la capacitación de los habitantes con las instituciones de educación superior para diseñar un marco participativo.

Objetivo

Promover un programa de capacitación con los temas de conservación de las fuentes naturales de agua, La Virgen y el Ojo del Monte

METAS

Corto plazo	Mediano plazo	Largo plazo
Autoridades y docentes en proceso de programas de capacitación Comunidad apropiada en temas de conservación.	La comunidad conoce temas como: Conservación de ecosistemas, sistemas agroforestales, manejo de viveros forestales, huertos orgánicos y manejo de desechos sólidos.	

Actividades principales a corto plazo

- Socialización de modelo de capacitación y temas
- Conformación de equipo de trabajo para las capacitaciones
- Diseño de material didáctico

Responsables

- Profesional Ingeniero
- Instituciones de educación superior
- GAD PARROQUIAL

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

- Se concluye que mediante un análisis in situ de la situación actual de las fuentes naturales se pudo determinar la gran problemática que asecha al ecosistema páramo trayendo consigo graves consecuencias como la pérdida de los pajonales, el avance de la frontera agrícola, la introducción de especies exóticas que han destruido los colchones de agua naturales.

- Podemos concluir que del diagnóstico de la situación de las fuentes naturales de agua: La Virgen y el Ojo del Monte se establece que las características químicas del agua de las muestras (M1) y (M2) se puede evidenciar que el 71.42 que corresponde a al Potencial Hidrógeno, Dureza total, Hierro, Nitritos, Nitratos CUMPLEN con los límites máximos permisibles establecidos en la normativa por ello se demuestra que el agua es apta para consumo humano, por otra parte el 28.57% que representa el Calcio y los Sólidos Suspendedos no aplica la normativa y por tal motivo no se pudo realizar la comparación.

- Luego de haber analizado e interpretado los resultados obtenidos se elaboró un plan de conservación de las fuentes naturales de agua: La Virgen y el Ojo del Monte ubicadas en la parroquia Aloasí, Cantón Mejía, Provincia de Pichincha.

RECOMENDACIONES

- Difundir a las autoridades y a la comunidad la información sobre el plan de conservación de las fuentes naturales de agua La Virgen y El Ojo del Monte de la Parroquia Aloasí, Cantón Mejía, Provincia de Pichincha, puesto que es ahí en donde inicia el ciclo hidrológico.
- Gestionar en las entidades públicas y privadas para que se destinen los recursos necesarios para que sean invertidos en la implementación y ejecución de este plan.
- Realizar capacitaciones periódicas sobre leyes y estamentos que regulen el uso y aprovechamiento de los páramos de manera sustentable que garantice la conservación y protección de ecosistema.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bibliografía consultada

- Acuña J. (A.C). (2005). definiciones y conceptos paramos, medio ambiente y procesos México (p.110).
- Aguilar S. (1997) El reto del medio ambiente: Conflictos e intereses en la Alianza”
- Atauri, J. & García, D. (2012). planificación de la conservación del patrimonio natural.
- Borrás .S. (2011), “Los regímenes internacionales de protección del medio ambiente”
- Calixto Hernández. & Herrera L. (Learning Editores). (2012).Ecología y Medio Ambiente. México:
- Castro.G (2009). la universidad en el paramo. quito: universidad politecnica saleciana.
- Coll, J, Barcelo.(Ediciones Piramide). (2010). Fisiología vegetal. Madrid España :
- Constitución de la República del Ecuador, aprobada por la Asamblea Nacional Constituyente y el Referéndum aprobatorio, que se encuentra publicado en el Registro Oficial No. 449 del lunes 20 de octubre del 2008.
- Estévez V. (2006). Ecosistemas en vía de extinción.
- Gay J, (Océano grupo editorial). (2010). El mundo de la ecología, ISBN 84-494-1939-5, España.
- Jiménez L (Editorial Síntesis). (1997)Desarrollo sostenible y economía ecológica. Madrid
- Kappelle. M, & Horn., Sally (2005). Páramos de Costa Rica. INBio. Págs. 730. ISBN 9968-927-09-0.
- Ley Orgánica de Recursos Hídricos
- Mena, V & Patricio & Medina Gy Robert H (Abya Yala.).(2001). Proyecto Páramo. Quito. ISBN: 9978-22-402-5.

- Mena, P & Hofstede R. (2006). Los Páramos Ecuatorianos. Quito.
- Molero. J; (Vol. 12; 2002,). Fco, Implementación de un modelo de imputación de costes medioambientales a un caso particular Realización de una propuesta; Cuadernos de estudios empresariales; (p. 129-147); ISSN: 1131-6985.
- Montenegro., R. (2001). Biología Evolutiva Humana. Argentina: Brujas. (p 365). ISBN 987-90-046-0.
- NORMA INEN 1108
- NORMA INEN 2169
- Ortega, A. (2015). Planeación Ambiental y Conservación.
- Seoáñez C, M. (AEDOS, s a). (1999). Aguas Residuales: Tratamiento por Humedales Artificiales: Fundamentos Científicos. Tecnologías. Diseño. Madrid – España:
- Smith. T & Smith. R (6ª edición). (2007) ecología Madrid, pearson educación s.a., (p 66 y 67).
- Valverde, T., Meave, J., Carabias, J., & Cano, Z. (2005). Ecología y Medio Ambiente del Siglo XXI. Mexico: Pearson Educación (p. 104).
- Zapata, P. (2009). Ecología-Ambiente-Ecosistema. España.

LINCOGRAFÍAS

- ❖ <http://www.aula21.net/nutricion/agua.htm>
- ❖ <http://www.fao.org/docrep/006/w1309s/w1309s06.htm>
- ❖ http://www.juntadeandalucia.es/averroes/lorca_alcala/udidacticas/agua/caracteristicasdelagua/caracteristicasagua.htm
- ❖ <http://dspace.unm.edu/bitstream/handle/1928/10522/La%20conservaci%C3%B3n%20de%20los%20p%C3%A1ramos%20de%20Mariscal%20Sucre.pdf?sequence=1>
- ❖ <http://www.ecociencia.org/inicio/index.php?sid=115>
- ❖ <http://www.ecociencia.org/archivos/PROYECTOALPACAS-100414.pdf>
- ❖ http://es.wikipedia.org/wiki/Contaminaci%C3%B3n_h%C3%ADrica
- ❖ http://www.japac.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=952:conoce-los-5-principales-contaminantes-del-agua&catid=23:consejos-practicos&Itemid=83
- ❖ <http://www.monografias.com/trabajos12/contagua/contagua.shtml>
- ❖ <http://www.definicionabc.com/general/agua.php#ixzz3TqiQFerK>

ANEXOS

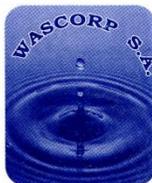
MUESTREO DE LA FUENTE NATURAL LA VIRGEN



MUESTREO DE LA FUENTE NATURAL EL OJO DEL MONTE



RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS



TRATAMIENTO DE AGUAS INDUSTRIALES
 FLOCULANTES - COAGULANTES
 PLANTAS POTABILIZADORAS
 REMEDIACION AMBIENTAL
 ABSORCION DE CRUDOS
 REACTIVOS QUIMICOS
 CARBON ACTIVADO
 GRAVA SILISICA
 BARITINA
 BOMBAS

WASCORP S.A.

WATER SERVICE CORPORATION S.A.
 Planta Industrial: Panamericana Sur Km 21, sector Cutuagúa, Barrio Santa Isabel, Calle B # 35, Telf: 3678269 / 3678253
 LABORATORIO DE AGUAS

REPORTE DE ANALISIS DE AGUA TRATADA # WcMG-015-094

CLIENTE: Cristian Vargas
 LUGAR: OJO DE AGUA DEL MONTE
 FECHA DE MUESTREO: 03/08/2015
 FECHA DE REPORTE: 14/08/2015
 IDENTIFICACION DE LAS MUESTRAS: M1 Ojo de agua del monte 12:31 PM
 Muestra tomada por el cliente

ANALISIS FISICO-QUIMICO			NORMA INEN 1 108	
PARAMETRO	UNIDADES	Muestra 1	Limite máximo permitido	Criterio de aceptación
pH	.....	6,90	6,5 - 8,5	CUMPLE
Conductividad	µS/cm	85	***	NO APLICA
Turbiedad	NTU	0,37	5	CUMPLE
Color	U. Pt-Co	0	15	CUMPLE
Alcalinidad Total	mg/L como CaCO3	45,036	***	NO APLICA
Alcalinidad Fenoltaleina	mg/L como CaCO3	0	***	NO APLICA
Bicarbonatos (CO3H-)	mg/L como CaCO3	45,036	***	NO APLICA
Carbonatos (CO3=)	mg/L como CaCO3	0	***	NO APLICA
Hidroxilos (OH-)	mg/L como CaCO3	0	***	NO APLICA
Dureza Total	mg/L como CaCO3	86,80	300	CUMPLE
Dureza Cálcica	mg/L como CaCO3	43,40	***	NO APLICA
Dureza Magnésica	mg/L como CaCO3	43,40	***	NO APLICA
Calcio (Ca++)	mg/L	17,43	***	NO APLICA
Magnesio (Mg++)	mg/L	10,59	***	NO APLICA
Hierro (Fe+++)	mg/L	0,01	0,3	CUMPLE
Cloruros (Cl-)	mg/L	7,28	250	CUMPLE
Olor	.....	No objetable	***	CUMPLE
Sulfatos (SO4=)	.....	*****	200	***
Nitritos (NO2-)	mg/L	1	3	CUMPLE
Nitratos (NO3-)	mg/L	3	50	CUMPLE
TDS	mg/L	39	1000	CUMPLE
Sólidos Suspendidos	mg/L	0	***	NO APLICA

** = No se encuentra especificado en la NORMA 1108 - REQUISITOS AGUA POTABLE.

*** < 1 significa que no se observan colonias

***= No se encuentra especificado en la NORMA 1108 - REQUISITOS PARA AGUA POTABLE.

ANALISIS MICROBIOLÓGICO	
PARAMETRO	MUESTRA 2
Recuento Total	1
Coliformes Totales	0
Coliformes Fecales	0
Hongos y Levaduras	0

Coliformes Totales (1) NMP/100ml
 Coliformes Fecales NMP/100ml

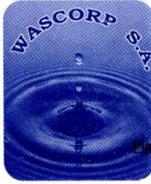
Máximo
 < 1.1*
 < 2*

Atentamente,

 Tcgo. EDGAR MOROMENACHO

Ing. Vinicio Pasaca

Revisado



WASCORP S.A.

WATER SERVICE CORPORATION S.A.
 Planta Industrial: Panamericana Sur Km 21, sector Cutuglagua, Barrio Santa Isabel, Calle B # 35, Telf. 3678269 / 3678253
 LABORATORIO DE AGUAS

TRATAMIENTO DE AGUAS INDUSTRIALES
 FLOCULANTES - COAGULANTES
 PLANTAS POTABILIZADORAS
 REMEDIACION AMBIENTAL
 ABSORCION DE CRUDOS
 REACTIVOS QUIMICOS
 CARBON ACTIVADO
 GRAVA SILISICA
 BARITINA
 BOMBAS

REPORTE DE ANALISIS DE AGUA TRATADA # WcMG-015-093

CLIENTE: Cristian Vargas
 LUGAR: OJO DE AGUA LA VIRGEN
 FECHA DE MUESTREO: 03/08/2015
 FECHA DE REPORTE: 14/08/2015
 IDENTIFICACION DE LAS MUESTRAS: M1 Ojo de agua la Virgen 10:15 AM
 Muestra tomada por el cliente

ANALISIS FISICO-QUIMICO			NORMA INEN 1 108	
PARAMETRO	UNIDADES	Muestra 1	Limite máximo permitido	Criterio de aceptación
pH	.....	7,05	6,5 - 8,5	CUMPLE
Conductividad	µS/cm	239	***	NO APLICA
Turbiedad	NTU	0,31	5	CUMPLE
Color	U. Pt-Co	0	15	CUMPLE
Alcalinidad Total	mg/L como CaCO3	15,012	***	NO APLICA
Alcalinidad Fenolteína	mg/L como CaCO3	0	***	NO APLICA
Bicarbonatos (CO3H-)	mg/L como CaCO3	15,012	***	NO APLICA
Carbonatos (CO3=)	mg/L como CaCO3	0	***	NO APLICA
Hidroxilos (OH-)	mg/L como CaCO3	0	***	NO APLICA
Dureza Total	mg/L como CaCO3	33,76	300	CUMPLE
Dureza Cálctica	mg/L como CaCO3	14,47	***	NO APLICA
Dureza Magnésica	mg/L como CaCO3	19,29	***	NO APLICA
Calcio (Ca++)	mg/L	5,81	***	NO APLICA
Magnesio (Mg++)	mg/L	4,70	***	NO APLICA
Hierro (Fe+++)	mg/L	0,06	0,3	CUMPLE
Cloruros (Cl-)	mg/L	4,85	250	CUMPLE
Olor	.....	No objetable	***	CUMPLE
Sulfatos (SO4=)	mg/L	*****	200	***
Nitritos (NO2-)	mg/L	1	3	CUMPLE
Nitratos (NO3-)	mg/L	3	50	CUMPLE
TDS	mg/L	113	1000	CUMPLE
Sólidos Suspendidos	mg/L	0	***	NO APLICA

** = No se encuentra especificado en la NORMA 1108 - REQUISITOS AGUA POTABLE.

** < 1 significa que no se observan colonias

***= No se encuentra especificado en la NORMA 1108 - REQUISITOS PARA AGUA POTABLE.

ANALISIS MICROBIOLÓGICO	
PARAMETRO	MUESTRA 2
Recuento Total	2
Coliformes Totales	0
Coliformes Fecales	0
Hongos y Levaduras	0

Coliformes Totales (1) NMP/100ml
 Coliformes Fecales NMP/100ml

Máximo
 < 1,1*
 <2*

WASCORP S.A.

Atentamente:

Tego EDGAR MOROMENACHO

Ing. Vinicio Pasaca

Revisado