



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES

CARRERA DE GESTIÓN AMBIENTAL

APROVECHAMIENTO SOSTENIBLE DEL RECURSO HÍDRICO DE LA
SUBCUENCA RÍO CASACAY PARA ABASTECIMIENTO DE AGUA EN
MACHALA, EL GUABO Y PASAJE

RUIZ PAREDES KEVIN AUGUSTO
LICENCIADO EN GESTIÓN AMBIENTAL

MACHALA
2020



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES

CARRERA DE GESTIÓN AMBIENTAL

APROVECHAMIENTO SOSTENIBLE DEL RECURSO HÍDRICO DE
LA SUBCUENCA RÍO CASACAY PARA ABASTECIMIENTO DE
AGUA EN MACHALA, EL GUABO Y PASAJE

RUIZ PAREDES KEVIN AUGUSTO
LICENCIADO EN GESTIÓN AMBIENTAL

MACHALA
2020



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES

CARRERA DE GESTIÓN AMBIENTAL

EXAMEN COMPLEXIVO

APROVECHAMIENTO SOSTENIBLE DEL RECURSO HÍDRICO DE LA SUBCUENCA
RÍO CASACAY PARA ABASTECIMIENTO DE AGUA EN MACHALA, EL GUABO Y
PASAJE

RUIZ PAREDES KEVIN AUGUSTO
LICENCIADO EN GESTIÓN AMBIENTAL

ESPINOZA AGUILAR YURI PATRICIO

MACHALA, 12 DE MARZO DE 2020

MACHALA
12 de marzo de 2020

Estudio de Caso - Subcuenca Río Casacay

por Kevin Augusto Ruiz Paredes

Fecha de entrega: 14-feb-2020 08:55a.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 1254527756

Nombre del archivo: Estudio-de-Caso-Turnitin_Final.docx (27.3K)

Total de palabras: 2045

Total de caracteres: 10633

CLÁUSULA DE CESIÓN DE DERECHO DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO DIGITAL INSTITUCIONAL

El que suscribe, RUIZ PAREDES KEVIN AUGUSTO, en calidad de autor del siguiente trabajo escrito titulado Aprovechamiento sostenible del recurso hídrico de la Subcuenca Río Casacay para abastecimiento de agua en Machala, El Guabo y Pasaje, otorga a la Universidad Técnica de Machala, de forma gratuita y no exclusiva, los derechos de reproducción, distribución y comunicación pública de la obra, que constituye un trabajo de autoría propia, sobre la cual tiene potestad para otorgar los derechos contenidos en esta licencia.

El autor declara que el contenido que se publicará es de carácter académico y se enmarca en las disposiciones definidas por la Universidad Técnica de Machala.

Se autoriza a transformar la obra, únicamente cuando sea necesario, y a realizar las adaptaciones pertinentes para permitir su preservación, distribución y publicación en el Repositorio Digital Institucional de la Universidad Técnica de Machala.

El autor como garante de la autoría de la obra y en relación a la misma, declara que la universidad se encuentra libre de todo tipo de responsabilidad sobre el contenido de la obra y que asume la responsabilidad frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros de manera exclusiva.

Aceptando esta licencia, se cede a la Universidad Técnica de Machala el derecho exclusivo de archivar, reproducir, convertir, comunicar y/o distribuir la obra mundialmente en formato electrónico y digital a través de su Repositorio Digital Institucional, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico.

Machala, 12 de marzo de 2020


RUIZ PAREDES KEVIN AUGUSTO
0705974004

Estudio de Caso - Subcuenca Río Casacay

INFORME DE ORIGINALIDAD

2%

INDICE DE SIMILITUD

2%

FUENTES DE INTERNET

0%

PUBLICACIONES

1%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

www.lightofesperanza.com 1

Fuente de Internet

1%

www.municipiolarioja.gov.ar 2

Fuente de Internet

1%

www.cepis.org.pe 3

Fuente de Internet

1%

Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias < 10 words

Excluir bibliografía

Apagado



UTMACH

**FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES
CARRERA DE GESTIÓN AMBIENTAL**

EXAMEN COMPLEXIVO

**APROVECHAMIENTO SOSTENIBLE DEL RECURSO HÍDRICO DE LA
SUBCUENCA RÍO CASACAY PARA EL ABASTECIMIENTO DE AGUA
EN MACHALA, PASAJE Y EL GUABO**

**RUIZ PAREDES KEVIN AUGUSTO
LICENCIADO EN GESTIÓN AMBIENTAL**

**MACHALA
2019**

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mi querido padre y madre, por brindarme una educación llena de valores y principios que me ayudaron a ser una persona de carácter; por apoyarme y poder culminar mis estudios para ser un gran profesional.

Kevin A. Ruiz. P.
Autor

AGRADECIMIENTO

Agradezco a la Universidad Técnica de Machala por impartirme conocimiento avanzado para proseguir mi conocimiento y ayudar profesionalmente.

Agradezco a mis docentes universitarios por impartir cátedras educativas que fueron esenciales en mi formación académica y ese conocimiento lo puedo aplicar en mi labor profesional para facilitar mi trabajo.

Gracias a mí, por ser perseverante en un ambiente de competencia; por haber puesto mi mayor esfuerzo; ya que aquello ahora me está ayudando a culminar mis estudios.

Kevin A. Ruiz. P.
Autor

ÍNDICE

Estudio de Caso - Subcuenca Río Casacay	2
RESUMEN	6
ABSTRACT	7
INTRODUCCIÓN	8
DESARROLLO	9
OBJETIVO GENERAL	9
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	9
CONCEPCIONES	9
CASO PRÁCTICO	12
Cuencas hidrográficas en la provincia de El Oro	12
SUBCUENCA DEL RÍO CASACAY	12
Hidrología	14
Balance Hídrico	17
Calidad del Agua según Normativa INEN 1108	17
CONCLUSIONES	18
BIBLIOGRAFÍA	19
ANEXOS	23
Anexo #2 Mapa de Conflictos de Uso de Suelo	23
Anexo #3 Mapa de Pendientes de la Cuenca Casacay	24
Anexo #4 Mapa de Cobertura Vegetal y Uso de Suelo	25
Anexo #5 Mapa de Tenencia de la Tierra	26
Anexo #6 Mapa de Capacidad y Uso del Suelo	27
Anexo #7 Actividades Antrópicas de la Subcuenca del Río Casacay	28
Anexo #8 Problemas que originan el Deterioro del Recurso Hídrico	29
Anexo #9 Matriz de Importancia	30
Anexo #10 Análisis de Agua de la Subcuenca Río Casacay 2008, realizado por la Empresa Pública de Agua, Alcantarillado y Aseo de Pasaje - AGUAPAS EP	31
Anexo #11 Primera Campaña de Aforos Julio-Agosto 2013	38
Anexo #12 Segunda Campaña de Aforos Octubre-Noviembre 2013	38
Anexo #13 Primera Campaña de Aforos Marzo-Abril 2014	38
Anexo #14 Segunda Campaña de Septiembre-October 2014	39
Anexo #15 Primera Campaña de Aforos Noviembre 2016	39
Anexo #16 Primera Campaña de Aforos Octubre 2016	39
Anexo #17 Propuesta del Plan de Manejo Integral	40

PLAN DE MANEJO Y CONSERVACIÓN AMBIENTAL DE LA SUBCUENCA DE LA SUBCUENCA RÍO CASACAY. Yaguachi Cuenca, Tania Melissa (2013).	40
Programa de Desarrollo Agrícola y Forestal para el mejoramiento de la Producción	42
Programa de Desarrollo Pecuario	44
Programa de Reforestación y Manejo de Recursos	45
Programa de Educación Ambiental e Investigación	46
Programa para el Desarrollo de Ecoturismo y Recreación	47
Programa de Seguimiento y Monitoreo Ambiental	49
Monitoreo de la calidad del recurso hídrico	50
Anexo #18 Memorias Fotográficas	50

RESUMEN

La Subcuenca del río Casacay abastece del recurso hídrico a las grandes zonas agrícolas entre ellas el banano y a importantes ciudades de la provincia de El Oro, recursos naturales que se han venido aprovechando con el paso del tiempo, debido a las actividades antrópicas del ser humano; es por ello que nuestra propuesta es si los cantones de Machala, Pasaje y El Guabo están realizando las acciones correspondientes para el aprovechamiento sostenible y eficiente de la Subcuenca basándose en brindar una adecuada calidad de vida para todos los beneficiarios de la misma sin afectar o comprometer la capacidad actual.

Las medidas a corto y largo plazo se enfocan al desarrollo sostenible de la subcuenca, las mismas que tienen como fin satisfacer las necesidades de las presentes, sin comprometer las necesidades de las futuras generaciones; esto implica manejar adecuadamente el recurso hídrico, brindar el líquido vital disponible, hacia toda la población. La importancia de este trabajo es ver si toda la población de los 3 cantones goza de este recurso ya sea en calidad y cantidad de manera óptima.

Tomando en cuenta que para la realización de este trabajo se recopiló y analizó toda la información existente en los diferentes repositorios, libros, artículos referente al área de estudio y se lo presenta en un índice de calidad y cantidad ambiental para medir el grado de afectación presentado.

Palabras Clave:

Recurso hídrico, manejo de microcuenca, política de desarrollo , calidad de vida.

ABSTRACT

The Casacay River Sub-basin supplies water resources to large agricultural areas including bananas and important cities in the province of El Oro, natural resources that have been taken advantage of over time, due to the anthropic activities of the human being; That is why our proposal is whether the cantons of Machala, Pasaje and El Guabo are carrying out the corresponding actions for the sustainable and efficient use of the Sub-basin based on providing an adequate quality of life for all the beneficiaries thereof without affecting or compromising Current capacity

The short and long-term measures focus on the sustainable development of the sub-basin, which are intended to meet the needs of the present, without compromising the needs of future generations; This implies properly managing the water resource, providing the vital fluid available, to the entire population. The importance of this work is to see if the entire population of the 3 cantons enjoys this resource either in quality and quantity in an optimal way.

Taking into account that for the realization of this work, all the information existing in the different repositories, books, articles referring to the study area was collected and analyzed and it is presented in an index of quality and environmental quantity to measure the degree of affectation presented.

Keywords:

Water resource, watershed management, development policy, quality of life.

INTRODUCCIÓN

El presente estudio de caso da realce a la importancia que tiene la Cuenca del Río Casacay en los diferentes sectores de Machala, Pasaje y El Guabo, quienes se abastecen de agua potable; para esto nos basamos en las diferentes actividades que se han realizado en años anteriores hasta la actualidad guiándonos para verificar si han hecho un aprovechamiento sostenible de la subcuenca hídrica.

La finalidad de realizar este trabajo concierne plenamente a la verificación y aplicación de la normativa legal vigente para el aprovechamiento sostenible de las vertientes de agua; dando a conocer las acciones realizadas en cumplimiento con lo establecido y su correcto monitoreo a través del cual el Informe Brundtland, (1987) proporciona las bases conceptuales del desarrollo sostenible, cuya definición más generalizada según Bermejo, (2014, p. 16), es aquel que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades.

Este trabajo no solo se enfoca en el aprovechamiento sostenible, sino que tal vez busca analizar la calidad y cantidad que se abastecen en los tres sectores ya mencionados anteriormente y verificar si toda la gran mayoría se beneficia de este recurso y así mejora su calidad de vida.

La metodología a utilizar es de tipo mixta que consta de dos partes la cualitativa que se basará en las Normas de Calidad del Instituto Ecuatoriano de Normalización 1108, (2014) Uso de agua para consumo humano y la cuantitativa a través de la herramienta de Battelle Columbus para evaluar la importancia del impacto ambiental generado por el ser humano hacia la Subcuenca del Río Casacay.

DESARROLLO

OBJETIVO GENERAL

Analizar el aprovechamiento sostenible del recurso hídrico de la Subcuenca Río Casacay, garantizando los derechos de la naturaleza correspondiente al Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Detallar las principales actividades que provocan el deterioro del recurso hídrico en la Cuenca del Casacay
- Determinar el cumplimiento de la normativa legal aplicada a través, de la información disponible de acuerdo a la Norma Inen 1108 para el consumo de agua potable.
- Implementar los pasos a seguir para un manejo eficiente del recurso hídrico en la Subcuenca Río Casacay

CONCEPCIONES

Cuenca

Para Conant & Fadem, (2012) una subcuenca saludable es la que protege y mantiene un buen abastecimiento de agua limpia, alimenta los bosques, plantas y vida silvestre, mantiene el suelo fértil y respalda la autosuficiencia de las comunidades. A pesar de esto, el nivel de degradación en las cuencas hidrográficas es ocasionado por la actividad antrópica y el crecimiento demográfico, amenazando a la calidad de vida de la población y la conservación de los ecosistemas.

Según Plata y Vega, (2016), citando a Vollmer y Grêt-Regamey mencionan que las cuencas hidrográficas y sus áreas de inundación proporcionan tierra fértil para la agricultura, agua para consumo y riego y un medio para transportar bienes o en algunos casos indebidos para disponer residuos.

Manejo de Cuencas

El manejo de cuencas según Ramírez López, (2015) es el proceso de formulación y ejecución de un sistema de acción que incluye el manejo de los recursos de la cuenca para el aprovechamiento de sus bienes y servicios, sin afectar negativamente los recursos suelo y agua. Considerando a los factores sociales, económicos e institucionales que actúan dentro y fuera del área de la cuenca.

Política de Desarrollo

La Constitución de la República del Ecuador, (2008) produjo un cambio radical respecto al papel del Estado en el desarrollo del país: la inversión y los servicios públicos se convierten en instrumentos centrales para el cumplimiento progresivo de los derechos garantizados en el Plan Nacional del Buen Vivir, (2013). Tomando en consideración lo planteado en la Constitución dedica un título de su texto al Régimen de Desarrollo, a los mecanismos de gestión y planificación del Estado, a la participación ciudadana y a los principios y articulación entre los sistemas económicos, políticos, socio-culturales y ambientales, para lograr un nuevo modelo de desarrollo.

Para el Ministerio Coordinador de Desarrollo Social, la calidad de los servicios es un factor determinante para superar las desigualdades, tanto desde el punto de vista de mantener estándares internacionales, como evitar diferencias de calidad en un mismo servicio. Informe de Desarrollo Social, (2007- 2017)

Importancia de la Cuenca y de su Manejo Ambiental Integral.

Las cuencas hidrográficas brinda múltiples e importantes servicios directos de bienes o productos tales como el abastecimiento de agua para la población y para las actividades productivas, regulación de hábitat y servicios relacionados con el ecoturismo. Martínez Valdés, Yaset, & Villalejo García, Víctor Michel. (2018).

Para la FAO, (1990) en su manual sobre watershed management, establece que la clave es utilizar los recursos naturales de manera más eficiente y perpetuamente como sea posible, con el mínimo de perturbación para la cuenca en su conjunto. Aunque en muchos casos, los administradores de la cuenca podrían ser los responsables de tomar decisiones sobre el uso de los recursos, su tarea consiste en planear y llevar a cabo prácticas que estimulen a los usos que se complementan y sugieren medidas de prevención y protección.

Protección y conservación ambiental de microcuencas hidrográficas

Según Sabater & Elosegui (2014, p. 13) cuando se trata la temática sobre la conservación ambiental, expresa que esta debe ir más allá de la protección de especies, para contemplar la protección de ecosistemas enteros y de los procesos que en ellos acontecen y les proporcionan sus principales características, es decir que la preservación de los recursos naturales de una cuenca o microcuenca en función de todas las actividades que se realicen se lo debe hacer de manera íntegra y eficiente donde participen todos los actores involucrados, buscando el desarrollo común y bienestar general.

Límite Máximo Permisible

Según Muyulema & Tenelanda, (2013) Representa una condición en lo que respecta a calidad de agua potable para cualquier uso o fin que se le pueda disponer, dentro del ámbito científico y tecnológico que no sobrepase el límite establecido de acuerdo a la normativa legal vigente. Para cerciorarse del cumplimiento se deben comparar los parámetros presentados con los obtenidos y ver si cumple lo establecido.

CASO PRÁCTICO

Cuencas hidrográficas en la provincia de El Oro

De acuerdo al Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de El Oro, (2014- 2025) por su ubicación geográfica, la provincia cuenta con una densa red hidrográfica cuyo final o desembocadura es el océano Pacífico, dentro de las cuales se encuentran las siguientes cuencas hidrográficas: Jubones, Puyango, Zarumilla, Arenillas, Motuche, Buena Vista y Pagua.

SUBCUENCA DEL RÍO CASACAY

Jumbo, (2015) establece que la Subcuenca del río Casacay, geográficamente se encuentra ubicada en la parte baja de la cuenca del río Jubones, concerniente a la Demarcación Hidrográfica de Jubones (DHJ), así mismo está delimitada en las coordenadas WGS84 UTM Zona 17S expuestas a continuación:

	X(m)	Y(m)
Inicio	640638,189	9633112,280
Fin	655707,219	9613130,778

El Río Casacay inicia desde la naciente situada al pie del cerro Portete del cantón Chilla según indica Montenegro, (2017) el cual se puede apreciar en la figura #1 que contiene el mapa de la Ubicación de la Subcuenca Río Casacay. Cárdenas, (2015) menciona que esta subcuenca está situada a cuatro km aguas arriba desde la confluencia de las quebradas Pilliguro y Pumamaqui, cercana a la laguna Rusiococho. Este territorio según indicaciones de Jumbo, (2015) tiene una superficie de 121,78 km² lo que en hectáreas equivale a 12.178, esto quiere decir que cubre las partes de los cantones de pasaje y Chilla que pertenecen a la provincia de El Oro.

Mientras que de acuerdo al Plan de Ordenamiento y Desarrollo Territorial de Casacay, (2015), la longitud de su cauce es de 27,7 km, con una cota que va desde los 80 msnm hasta los 3440 msnm y una pendiente promedio de 33%.

Cárdenas, (2015) afirma que la subcuenca se localiza al Sur del Ecuador, y limita:

- Al Norte: Río Jubones y la parroquia El Progreso
- Al Sur: El cantón Chilla
- Al Este: El cantón Chilla y la parroquia Uzchurrumi.
- Al Oeste: El Cantón Pasaje

Araujo & Cabrera, (2011) dan a conocer las comunidades que conforman esta zona, las cuales son: El Porvenir, Casacay, Luz de América, Dumarí, Pano, Playas San Tintín, Gallo Cantana y Nudillo que suman alrededor de 2535 habitantes.

Anexo # 1 Ubicación geográfica de la subcuenca del Casacay



Fuente: Empresa Pública AGUAPAS EP

Las microcuencas son áreas naturales de drenaje consideradas como una unidad territorial básica para la programación y gestión de los recursos hídricos según Jumbo, (2015). Con respecto a la subcuenca Casacay se encuentra conformada por diez microcuencas, las cuales son:

- Microcuenca Quebrada pano
- Microcuenca Quebrada Mochata
- Microcuenca río Gallo Cantana
- Microcuenca Quebrada Asigyo
- Microcuenca Quebrada Peña Negra
- Microcuenca Quebrada Pamamanqui
- Microcuenca río Casacay
- Microcuenca Quebrada sin nombre
- Microcuenca río Dumarí
- Estero Dumarí

Hidrología

De acuerdo a los datos de la estación limnimétrica nos da a conocer que del periodo de 1994 a 1997 el caudal era de 4,5 m³/seg esto hasta la fecha del 2006 se redujo a 2,7 m³ /segundo lo que nos indica que el caudal del río Casacay ha disminuido dramáticamente debido a la diferentes actividades antrópicas entre las cuales tenemos la deforestación y cambio de uso de suelo principalmente. Lo anterior se lo puede verificar en la figura # 4 y # 6 ubicada en Anexos.

Principales problemas que afectan el factor de Calidad y Cantidad de la Cuenca del Casacay

Tabla # 1. Análisis de Causalidad de Problemas

Cantidad			
Problema	Causas	Efectos	Solución
Deforestación por parte de los ganaderos de la parte media y alta de la subcuenca	a.- Aumento de la ganadería b.- Falta de alimento para ganado en época de verano	a.- Pérdida de la capacidad de uso de suelo, por el cambio de esta y por su contaminación y sedimentación b.- Reducción de la cobertura vegetal nativa.	a.- Tomar como modelo la gestión de otras ciudades como por ejemplo Cuenca. b.- Elaboración e implementación de proyectos para el aprovechamiento sustentable y sostenible de los recursos. c.- Promover y brindar la capacitación de las

			problemáticas presentadas y sus posibles soluciones
Falta de agua para consumo por la captación de las empresas de agua potable de los Cantones Machala, El Guabo y Pasaje	<p>a.- Crecimiento demográfico y el aumento en el consumo de agua de estas.</p> <p>b.- Falta de participación de municipios para el cuidado del suministro de agua.</p> <p>c.- Nula inversión para repotenciación de la Planta de Captación.</p>	<p>a.- Cortes en el suministro de agua potable de los principales sectores beneficiados.</p> <p>b.- La no participación de las autoridades competentes agrava más la situación actual y futura.</p> <p>c.- Sin inversión para un nuevo sistema de tuberías para el transporte del agua, provoca escasez en ciertas zonas.</p>	<p>a.- Repotenciación o implementación de nueva planta potabilizadora de agua para los sectores.</p> <p>b.- Crear leyes que promuevan a los GADS municipales y empresas privadas la inversión de recursos económico para proyectos ambientales.</p> <p>c.- Generar normativas legales que obliguen a los beneficiarios al uso y aprovechamiento del recurso, así como también sanciones a quienes lo contaminen.</p>
Poco control en los permisos o concesiones para la tala de árboles	<p>a.- Desinterés por parte de las instituciones encargadas.</p> <p>b.- Mal manejo de recursos.</p>	<p>a.- Tala ilegal de árboles forestales nativos.</p> <p>b.- La poca inversión económica en otras áreas no importantes.</p>	<p>a.- Creación de guardabosques.</p> <p>b.- Prohibir la tala forestal a la cuenca en unos 3 km a la redonda de la Subcuenca.</p> <p>c.- Gestionamiento eficiente y controlado de las concesiones de agua para las diferentes actividades antrópicas.</p> <p>d.- Programa de Reforestación forestal con especies nativas, frutales y maderables en las</p>

			cercanías de la cuenca.
Calidad			
Problemas	Causas	Efectos	Solución
Descarga de aguas residuales de la actividad pecuaria.	a.- Mala disposición final de los desechos generados por la actividad. b.- apertura de canales directo a la cuenca del río para desfogue de desechos.	a.- Afectación a la calidad del agua. b.- Infiltración de desechos a aguas subterráneas.	a.- Implementación de un Manual de Buenas Prácticas Pecuarias. b.- Capacitación sobre el manejo y disposición de los desechos generados.
Descarga de aguas servidas (doméstico)	a.-El desconocimiento del daño causado a la cuenca. b.- Actividades turísticas incrementan la afectación ya generada.	a.- Reducción de la calidad del recurso agua para el consumo humano. b.- Incremento del límite máximo permisible para los indicadores de agua.	a.- Regulación de las actividades turísticas a través, de un Plan de Acción para regular su afectación. b.- Involucrar y capacitar a los moradores que subsisten del turismo las ventajas y desventajas de ofrecer un servicio sin regular.

Fuente: Empresa Pública AGUAPAS EP

Para mayor entendimiento nos basamos en las actividades económicas del Cantón Chilla en el cual según el censo del 2010, el 81,62% de las personas se dedican a la actividad de Agricultura, Ganadería, Silvicultura y Pesca dándonos a conocer que el uso excesivo de estas actividades generan gran impacto en las áreas cercanas de la cuenca, en el cual hay un cambio de uso del suelo, que es usado para el sector de ganadería dando un impacto directo al tipo de suelo y esto a su vez ha generado que poco a poco se pierdan las características principales que tenían estos. Consultora Multinuclear S.A, (2017)

Entre los productos principales que generan tenemos al cacao, maíz suave, fréjol seco. El ser humano por hacer uso de los recursos no ha implementado medidas que favorezcan al aprovechamiento sostenible de aquellos, dando así problemas a futuro para sí mismos. Por ello las autoridades competentes deben guiar y brindar apoyo a estas comunidades en hacer

un uso adecuado de este recurso para un aprovechamiento eficiente a través de una Buena Gestión en la que participen todos los sectores involucrados.

El primer paso para lograr esto es la creación de una MANCOMUNIDAD en el cual estén el Gobierno Autónomo de El Oro, Pasaje y El Guabo en conjunto con la Gad Municipal de Chilla y Casacay y de las Diferentes juntas de actividades económicas de los sectores.

Balance Hídrico

De acuerdo a la información obtenida del Encargado del Departamento Ambiental en Aguas Machala José Luis Velásquez, me supo informar que el número exacto de captación que realizan siempre varían; de acuerdo al dato obtenido se nos indicó que la Planta Potabilizadora La Esperanza recibe aproximadamente 0,85 m³/seg diarios, haciendo la suma mensualmente obtienen 26,35 m³/seg y para el promedio anual estos reciben un total de 310,25 m³/seg respectivamente en lo que se distribuye a los 3 sectores como Machala que recibe un 53% del total captado , seguido de Pasaje con un 26,4% y por último El Guabo que obtiene un total de 20,6%.

Haciendo la conversión Machala obtiene mensualmente 0,45 m³/seg y como promedio anual es de 164,25 m³/seg. Pasaje quien le sigue obtiene de manera mensual un promedio de 0,225 m³/seg y de manera anual llega a 82,125 m³/seg y por último El Guabo que mensualmente obtiene la cantidad de 0,175 m³/seg y de forma anual un total valorado en 63,875 m³/seg.
1,12 m³/seg

Significancia de los Índices de Contaminación ICOs

ICO	Grado de Contaminación	Escala de Color
0- 25	Compatible	
25- 50	Moderado	
50- 75	Severo	
> 75	Crítico	

Fuente: Ramírez, R Restrepo y M. Cardeñosa, (1999).

Calidad del Agua según Normativa INEN 1108

De acuerdo al análisis de agua tomada en Subcuenca Río Casacay en el punto de captación se obtienen los siguientes valores: (vea para mayor entendimiento Anexo 11):

- **Parámetros físicos:** el Color Aparente de acuerdo a la norma NTE INEN 1108 el parámetro máximo permisible para consumo humano es de 15 unidades de Platino-Cobalto (Pt-Co), el límite alcanzado según el análisis de agua es a $< 5,51$ unidades de Pt-Co lo cual nos indica que cumple con la normativa; esto nos dice que la parte media y alta de la cuenca no presenta problemas de contaminación física; referente a la turbidez, el estudio nos indica que es < 4 Unidades Nefelométricas (NTU) del límite máximo permisible el cual es de 5 NTU.
- **Parámetros Químicos:** el Nitrato (NO_3) de acuerdo al límite máximo permisible es de 50 mg/L, el valor obtenido en nuestro estudio fue de $< 1,0$ mg/L dándonos a conocer que no hay contaminación por insumos agrícolas. El valor máximo permisible del Nitrito es de 3,0 mg/L según nuestro análisis tiene un valor de $< 0,010$ mg/L, lo que nos indica que no existen sales compuestas que generen otras formaciones químicas.
- **Plaguicidas:** Alacloro según la normativa legal el valor máximo permisible es de 0,02 mg/L de acuerdo a nuestro estudio es de $< 0,00010$ mg/L, que nos da a conocer es que existen en la cuenca bajos índices de contaminación proveniente de plaguicidas.
- **Parámetros microbiológicos:** las coliformes fecales según la normativa establecida el índice para consumo humano es de $< 1,1$; nuestro obtuvo el valor de 1,1 , lo cual indica que se está incumpliendo con lo estipulado conociendo que este valor no supera la normativa establecida pero se mantiene, por lo cual es apta para consumo humano. Para reafirmar lo antes expuesto el parámetro de Cryptosporidium el dato encontrado es Ausente.

CONCLUSIONES

- Se determinó que las actividades agrícola y ganadera y forestal en conjunto con el crecimiento poblacional son las principales actividades antrópicas que provocan el deterioro de la subcuenca y del suministro de una buena cantidad de agua debido a

que gran parte de la población se dedica a 3 actividades a lo largo de los años ha provocado un gran afectación debido a que tienen un alto grado de desconocimiento sobre las buenas prácticas agrícolas, la correcta dosificación de agroquímicos, que sumados a la mala gestión de las concesiones de agua a los agricultores y desechos originados por la gran demanda de recursos que tiene a población y al desinterés que tienen los entes públicos por la Gestión Integral del recurso hídrico han conllevado a que se dé una reducción drástica continua de este recurso.

- Según la Normativa Vigente INEN 1108, se obtuvieron valores dentro de lo requerido para el consumo de agua potable; con respecto a los parámetros físicos: color aparente <5,51, 15 unidades de Pt-Co, turbidez <4 Unidades Nefelométricas (NTU); entre los indicadores químicos el Nitrato (NO₃) presente fue de <1,0 mg/L demostrando que no hay contaminación por insumos agrícolas, mientras que el Nitrito fue de <0,010 mg/L, indicando que no existen sales compuestas que generen otras formaciones químicas; dentro de los requisitos microbiológicos la coliformes fecales está en el valor máximo de referencia, pero no lo supera. Esto en sí nos dice que si el aumento de este indicador no se regula habrá afectaciones a quienes hacen uso del recurso.
- Para un manejo eficiente de la Subcuenca Río Casacay se deben seguir una serie de pasos y/o acciones, para ello en primer instancia se coordina con las autoridades para la conformación de una mancomunidad que vele por los intereses de todos los beneficiarios y elabore normativas legales que protejan a la subcuenca, así mismo se debe involucrar a los ciudadanos y a su vez regular las diferentes actividades antrópicas. Para ello se establece un plan de manejo y conservación del recurso hídrico en la subcuenca Río Casacay que consta de siete programas tales como: desarrollo agrícola y forestal; pecuario; educación e investigación ambiental; reforestación y manejo de recursos, ecoturismo y recreación; monitoreo y conservación de caudal; seguimiento y monitoreo ambiental, y monitoreo de la calidad del recurso hídrico.

BIBLIOGRAFÍA

1. Andrés Hernández Quiñones, (2018). Modos de gobernanza del agua y sostenibilidad: Aportes conceptuales y análisis de experiencias en Colombia. Retrieved from <https://ebookcentral.proquest.com/lib/utmachalasp/detail.action?docID=5636693&query=Modos+de+gobernanza+del+agua+y+sostenibilidad+%3A+Aportes+conceptuales+y+an%C3%A1lisis+de+experiencias+en+colombia.+%282018%29.+#>

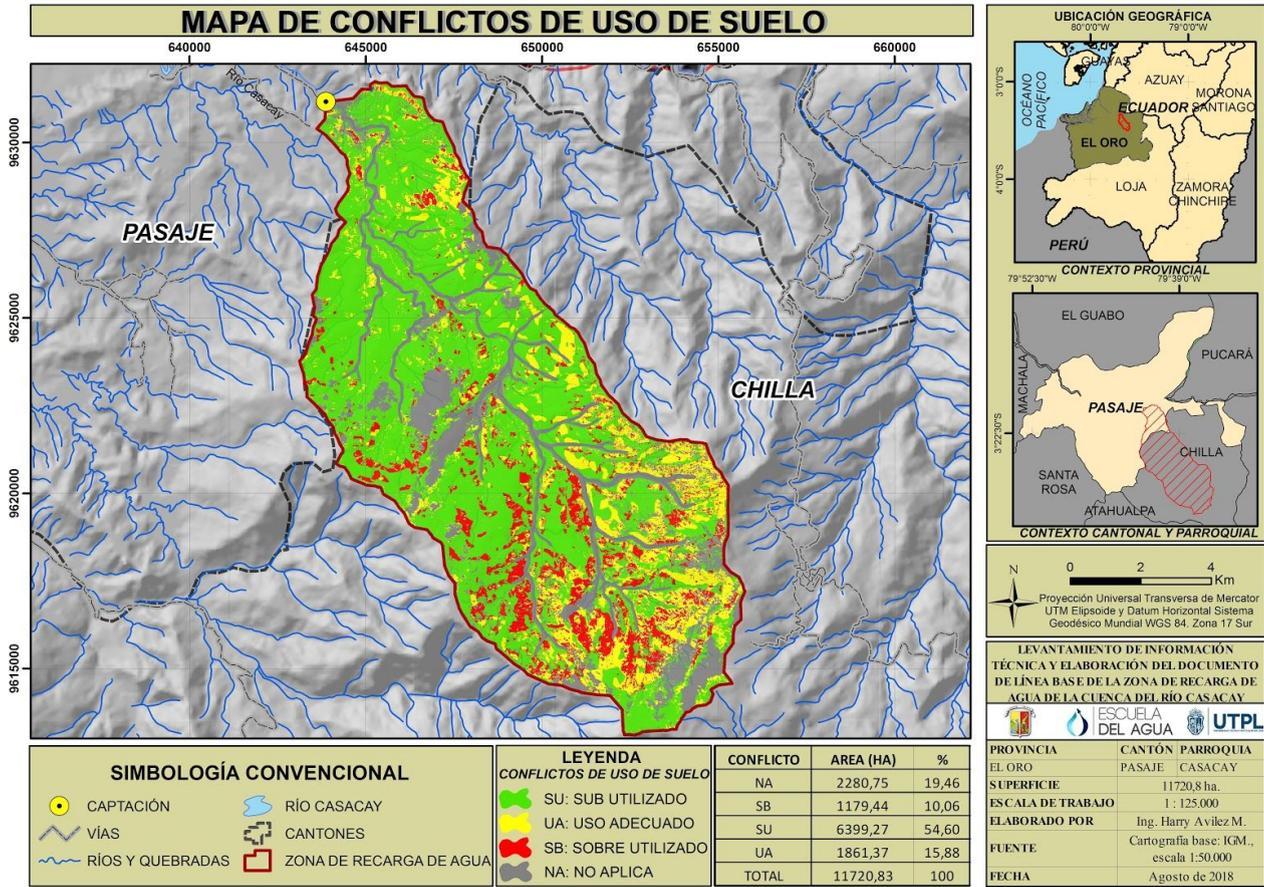
2. Araujo Navas, A. L., & Cabrera Torres, F. D. (Mayo de 2011). Universidad de las Fuerzas Armadas. Obtenido de: <https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/1012/1/T-ESPE-026607.pdf>
3. Arteaga Medina, Galo Danny; Maldonado Amaya, Miguel Emilio; Carpio Jaramillo, Marco Asdrúbal (2013). Sistema de Riego para el Sector "la Garganta" Parroquia Casacay Pasaje el Oro Ecuador. Trabajo final para la obtención del título: Magíster en Gestión de Proyectos, Espae-Espol, Guayaquil. 143. Obtenido de: <http://www.dspace.espol.edu.ec/xmlui/handle/123456789/30489>
4. Bermejo, R. (2014). *Del desarrollo sostenible según Brundtland a la sostenibilidad como biomimesis*. Recuperado de Bermejo, R. (2014). Del desarrollo sostenible según Brundtland a la sostenibilidad como biomimesis. Recuperado de http://publ.hegoa.efaber.net/assets/pdfs/315/Sostenibilidad_DHL.pdf?1399365095
5. Cárdenas Salinas, K. I. (2015) Manejo y aprovechamiento participativo de la subcuenca del río Casacay de la provincia de El Oro (examen complejo). UTMACH, Unidad Académica de Ciencias Sociales, Machala, Ecuador. <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/3540>.
6. Castillo, Freddy Aníbal Jumbo. (2015). Delimitación automática de microcuencas utilizando datos SRTM de la NASA. *Enfoque UTE*, 6(4), 81-97. <http://scielo.senescyt.gob.ec/pdf/enfoqueute/v6n4/1390-6542-enfoqueute-6-04-00081.pdf>
7. Conant, J., & Fadem, P. (2012). Guía comunitaria para la salud ambiental (Primera ed.). California, EEUU: Hesperian. Obtenido de https://es.hesperian.org/hhg/A_Community_Guide_to_Environmental_Health:Funcionamiento_de_las_cuencas_hidrogr%C3%A1ficas
8. Gobierno Autónomo Provincial de El Oro. (2015). Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial - PDOT 2015- 2025. Recuperado de la página web: http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdocumentofinal/0760000180001_PDYOT-PROVINCIA%20EL%20ORO-14-08-2015_14-08-2015_18-31-46.pdf
9. Informe de Desarrollo Social, (2007- 2017), Ministerio Coordinador de Desarrollo Social Primera Edición, 2017 Quito, Ecuador. Obtenido de <http://www.competencias.gob.ec/wp-content/uploads/2017/06/06IGC2017-INFORME.pdf>
10. Kirby Limones, K. K. Sánchez Arrobo, D. J. (2016). Protección y conservación ambiental de la microcuenca quebrada el guarumo, cantón Arenillas y Las Lajas, provincia de El Oro (trabajo de titulación). UTMACH, Unidad Académica de Ciencias Sociales, Machala, Ecuador. <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/7999>.
11. Llivipuma Morocho, Roger Javier (2019) Manejo sustentable de los recursos naturales para el mejoramiento del recurso hídrico en la subcuenca del Casacay, provincia El Oro (examen complejo). UTMACH, Unidad de Ciencias Sociales, Machala, Ecuador. <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/13536>.
12. Martínez Valdés, Yaset, & Villalejo García, Víctor Michel. (2018). La gestión integrada de los recursos hídricos: una necesidad de estos tiempos. *Ingeniería Hidráulica y Ambiental*, 39(1), 58-72. Recuperado en 02 de enero de 2020, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1680-03382018000100005&lng=es&tlng=es.

13. Montenegro Gonzaga, E. M. (Julio de 2017). Universidad de Guayaquil. Obtenido de Facultad de Arquitectura y Urbanismo: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/23609/1/TESIS%20DE%20BIOL.%20ESCILDA%20MONTENEGRO.pdf>
14. Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de Casacay (2015). Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial Rural de Casacay. Obtenido de: http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdocumentofinal/0760029830001_PDOT%20DEFINITIVO%20CASACAY%20-%202015_29-10-2015_19-29-40.pdf
15. Plata, A., & Vega, D. (2016). Percepción local del estado ambiental en la cuenca baja del río Manzanares. Luna Azul, 236. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/luaz/n42/n42a15.pdf>
16. Ramírez López, J. (2015). *Alternativas de manejo sustentable de la subcuenca del río Pitura, provincia de Imbabura, Ecuador*. Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. Universidad Nacional de La Plata. Obtenido de: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/49801>
17. Sabater, Sergi & Elosegui, Arturo. (2014). BALANCING CONSERVATION NEEDS WITH USES OF RIVER ECOSYSTEMS. *Acta Biológica Colombiana*, 19(1), 3-10. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-548X2014000100001
18. Secretaria del Agua, 2014: DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL JUBONES Primera Campaña de Aforos Julio- Agosto 2013; Segunda Campaña de Aforos Octubre- Noviembre 2013
19. Secretaria del Agua, 2014: DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL JUBONES Primera Campaña de Aforos Marzo- Abril 2014; Segunda Campaña de Aforos Septiembre- Octubre 2014
20. Secretariadel Agua, 2014: recuperado de la sección de Noticias del Sitio Web Oficial en el cual puede encontrarlo a continuación <https://www.agua.gob.ec/demarcacion-hidrografica-de-jubones-participo-en-forestacion-d-el-cerro-shininguro/>.
21. Secretaria del Agua, 2016: DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL JUBONES Primera Campaña de Aforo Noviembre
22. Secretaria del Agua, 2018: DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL JUBONES Primera Campaña de Aforo Octubre 2018.
23. Tenelanda Patiño, F. Muyulema Pinguil, J. (2013). OPTIMIZACIÓN DE LA UNIDAD DE FLOCULACIÓN Y CALIDAD, MICROBIOLÓGICA Y FÍSICO-QUÍMICA DEL AGUA DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE LA PARROQUIA SININCAY (Tesis). Universidad de Cuenca, Facultad de Ciencias Químicas, Carrera de Bioquímica y Farmacia, Cuenca, Ecuador. <https://core.ac.uk/download/pdf/46143991.pdf>
24. Yaguachi Cuenca, Tania Melissa (2013). Diagnóstico Ambiental y desarrollo del Plan de Manejo y Conservación de la Subcuenca del río Chillayacu de la Cuenca Media del río Jubones en la provincia de El Oro. Trabajo de Grado presentado como requisito para optar

- el Título de Ingeniero Ambiental Grado Académico de Tercer Nivel. Carrera de Ingeniería Ambiental. Quito: UCE. 188 p. <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/1282>.
25. Yanez Maldonado, G. E. & Pillajo Calle, P. K. (2015). Alternativas para la conservación de fuentes naturales de agua dulce de la microcuenca del río Chillayacu, perteneciente al cantón Chilla (trabajo de titulación). UTMACH, Unidad Académica de Ciencias Sociales, Machala, Ecuador. <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/4176>.

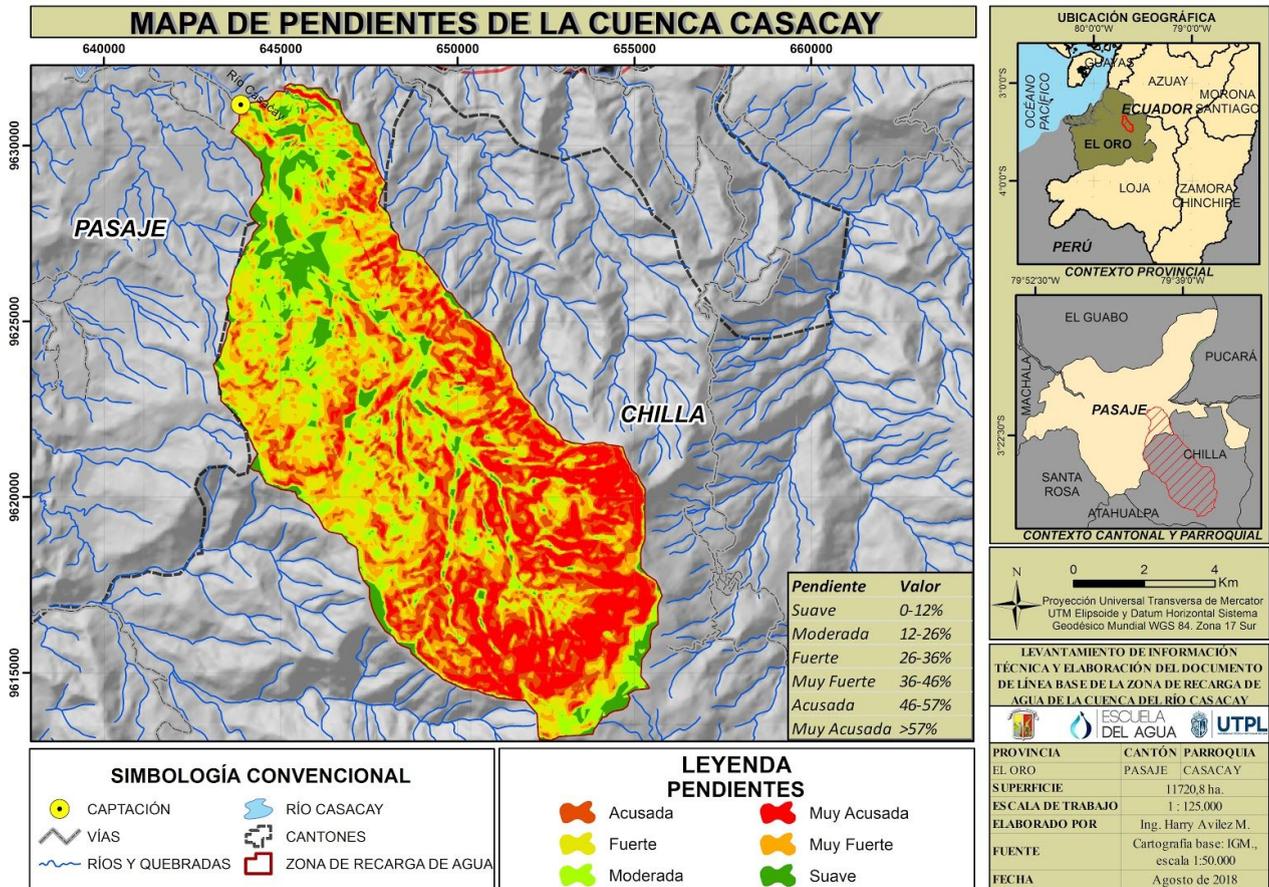
ANEXOS

Anexo #2 Mapa de Conflictos de Uso de Suelo



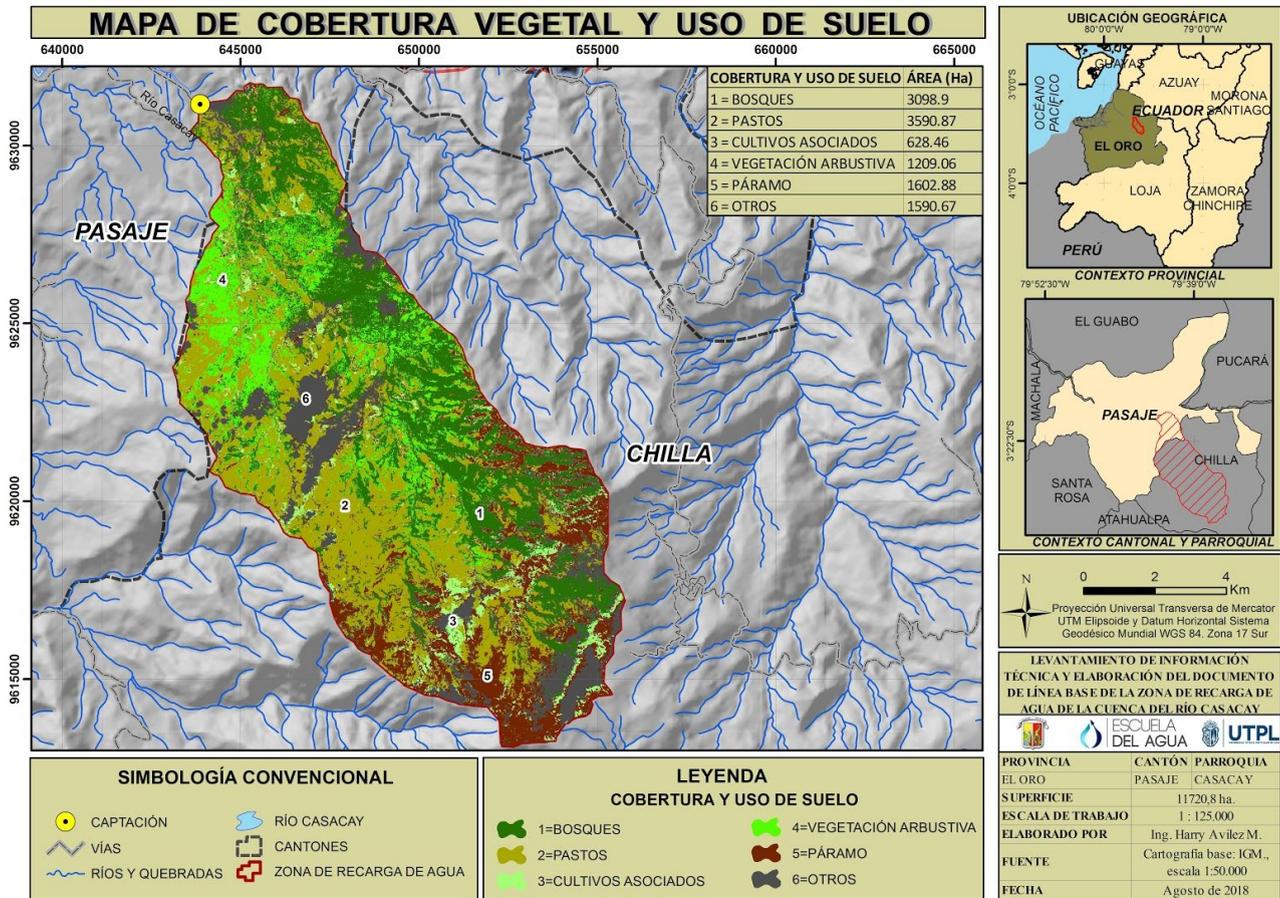
Fuente: Empresa Pública AGUAPAS EP

Anexo #3 Mapa de Pendientes de la Cuenca Casacay



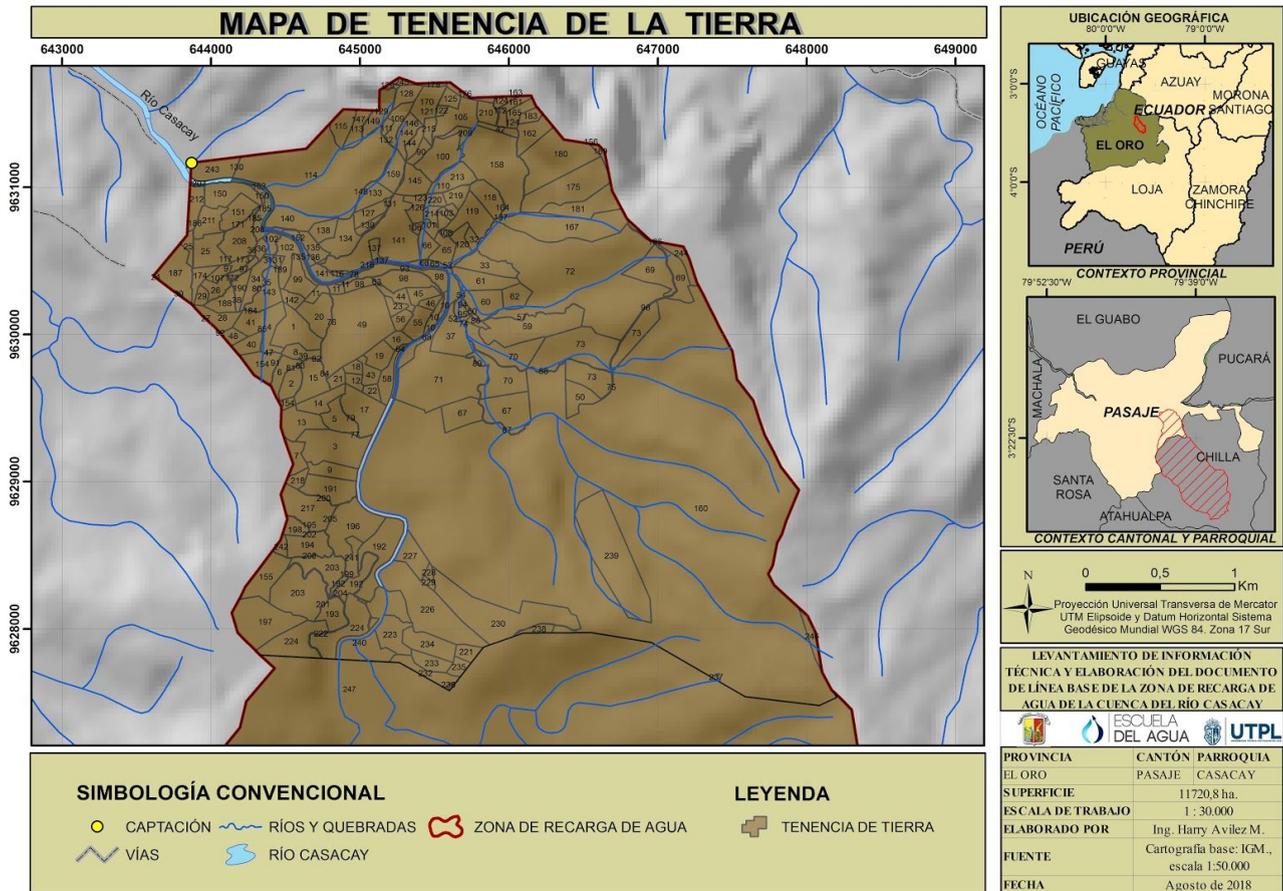
Fuente: Empresa Pública AGUAPAS EP

Anexo #4 Mapa de Cobertura Vegetal y Uso de Suelo



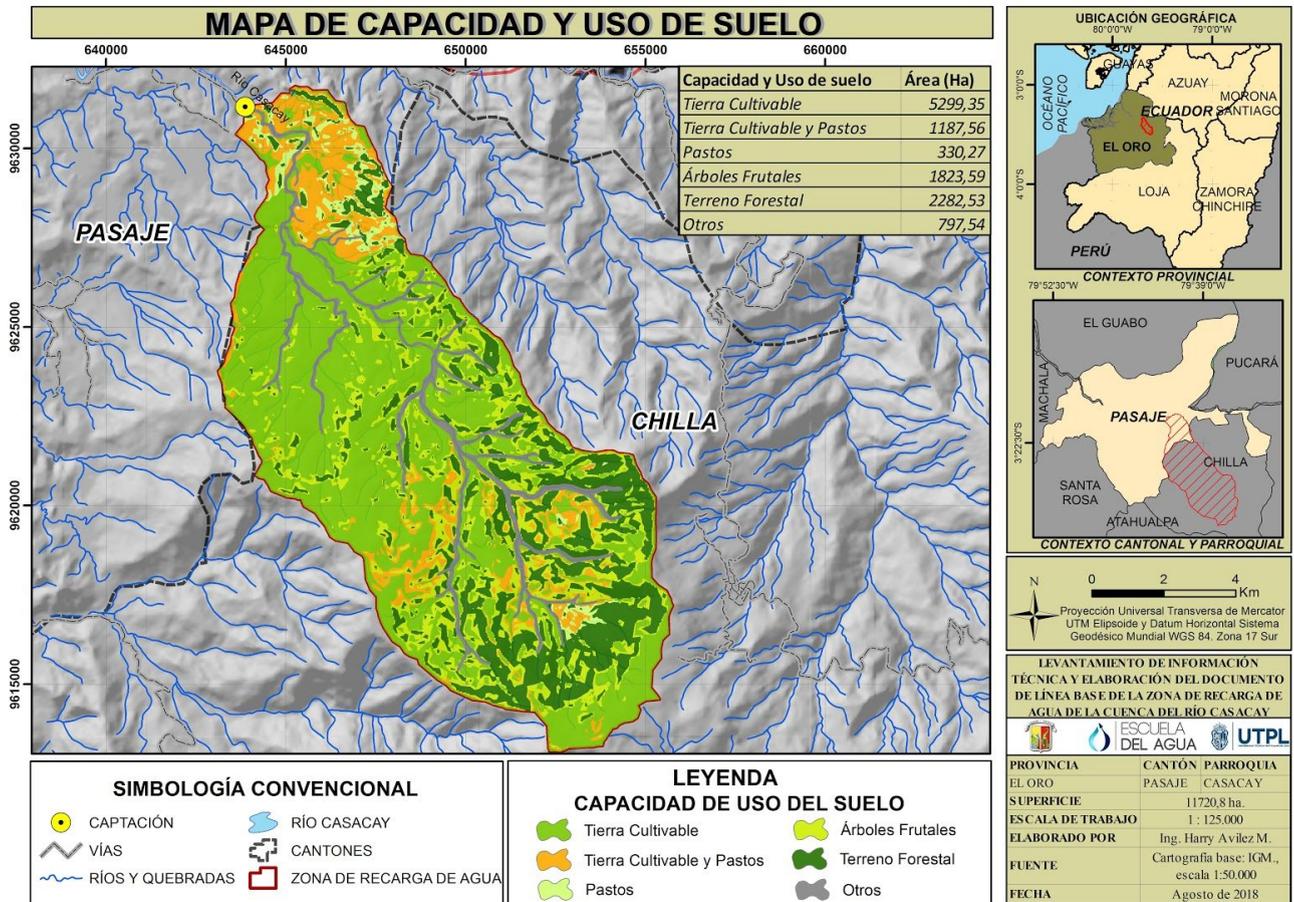
Fuente: Empresa Pública AGUAPAS EP

Anexo #5 Mapa de Tenencia de la Tierra



Fuente: Empresa Pública AGUAPAS EP

Anexo #6 Mapa de Capacidad y Uso del Suelo



Fuente: Empresa Pública AGUAPAS EP

Anexo #7 Actividades Antrópicas de la Subcuenca del Río Casacay

Subcuenca	Actividades Antrópicas	Porcentaje	Promedio de Actividades
Zona Alta	Ganaderas	35%	<ul style="list-style-type: none"> ● Agrícola (43,33 %) ● Ganadera (17,33 %) ● Forestal (13,33 %) ● Doméstica (11,66 %) ● Turismo (7,67 %) ● Creación de efluentes artificiales (3,33 %) ● Porcícola (1,67 %) ● Minería informal (1,33 %) ● Otros (0,33 %)
	Extractiva Forestal	40%	
	Agrícola	25%	
Zona Media	Agrícola	60%	
	Ganadera	15%	
	Doméstica rural	10%	
	Turismo	9%	
	Porcícola	3%	
	Creación de efluentes artificiales	3%	
Zona Baja	Agrícola	45%	
	Doméstico (Urbano)	25%	
	Turismo	14%	
	Creación de efluentes artificiales	7%	
	Minería artesanal ilegal	4%	
	Ganadera	2%	
	Porcícola	2%	
	Otros	1%	

Fuente: Llivipuma Javier, 2019

Anexo #8 Problemas que originan el Deterioro del Recurso Hídrico

Cantidad	Calidad
<ul style="list-style-type: none"> ● Falta de cobertura vegetal en la zona alta de la subcuenca (quema, sobrepastoreo, deforestación) ● Introducción de especies no endémicas o exóticas (como pinos, eucaliptos) ● Deforestación en las riberas del río de la zonas media y baja de la subcuenca ● Creación de efluentes artificiales para el uso de diversas actividades agropecuarias e industriales ● Expansión de la frontera agrícola en las riberas del río ● Variabilidad en los cursos de agua por la construcción de obras. ● Pérdida de vertientes por la apertura de carreteras 	<ul style="list-style-type: none"> ● Eutrofización (Producido por el aumento de nitratos y fosfatos derivados de los fertilizantes químicos o materia fecal) ● Deslizamiento de sedimentación por la erosión del suelo ● Descarga de aguas servidas (doméstico) ● Descarga de aguas residuales de la actividad pecuaria. ● Ecurrimiento de aguas residuales por uso excesivo de agroquímicos. ● Minería artesanal que se da de manera informal. ● Acumulación de desechos sólidos.

Fuente: Llivipuma Javier, 2019

Anexo #10 Análisis de Agua de la Subcuenca Río Casacay 2008, realizado por la Empresa Pública de Agua, Alcantarillado y Aseo de Pasaje - AGUAPAS EP



**EMPRESA PÚBLICA DE AGUA, ALCANTARILLADO
Y ASEO DE PASAJE - AGUAPAS EP**

MONITOREO DE AGUA



CLIENTE: EMPRESA PÚBLICA DE AGUA, ALCANTARILLADO Y ASEO DE PASAJE - AGUAPAS EP
ATENCIÓN: INGENIERO JONATHAN CAMPUZANO PUCHAICELA
PROYECTO: MONITOREO DE AGUA
DIRECCIÓN: CANTÓN PASAJE / PROVINCIA: EL ORO



PROTOCOLO N°: 548189/2017-1.0	RS-49
	Revisión: 02
SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN	Página 1 de 5

NOMBRE DEL CLIENTE: EMPRESA PUBLICA DE AGUA, ALCANTARILLADO Y ARBO DE PASAJE - AGUAFKS EP
DIRIGIDO EN ATENCIÓN A: INGENIERO JONATHAN CAMPUZANO PUCHANCOLA
NOMBRE DEL PROYECTO: MONITOREO DE AGUA
DIRECCIÓN DEL PROYECTO: CANTÓN PASAJE I PROVINCIA EL ORO
MUESTREO REALIZADO POR: CORPLAMB S.A. / TROVÓLOO DAVID SOLANO
PROCEDIMIENTO MUESTREO: POS-84-80 "MUESTREO DE AGUAS", SM 1860 A, B y C
FECHA Y HORA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS: DICIEMBRE 21 DEL 2017 / 19:20 / Nº CAJETA DE CUSTODIA: 0818788
LUGAR DE ANÁLISIS: CORPLAMB S.A. / QUITO - RIGOBERTO HEREDIA OCA-157 Y HUACHI
FECHA DE ANÁLISIS: DICIEMBRE 21 DEL 2017 AL 09 DE ENERO DEL 2018
FECHA DE EMISIÓN DE INFORME: 09 DE ENERO DEL 2018

INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

MUESTRO	AGUA						
	CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DE MUESTREO	REFERENCIA	FECHA DE MUESTREO	HORA DE MUESTREO	COORDENADAS STM WGS 84	OBSERVACIONES
8082-1		A/C	Cajón de Cañay	20152017	8:55	17M042888 8671030 + 10	Ninguna Observación

REFERENCIAS Y OBSERVACIONES:

Laboratorio de Ensayo ALS acreditado por el SAE con Acreditación Nº 048 / F 20 09-008
 Los ítems marcados con (*) no están incluidos en el alcance de acreditación del SAE
 Los resultados de Plomo, Arseno, Cadmio, Cromo, Selenio, Plutonio, Plutonio Organoclorados no forman parte del alcance de acreditación de ALS y fueron suministrados por el Laboratorio ALS CANADA - WATERLOO / ACREDITACIÓN CAL4 Nº 43149 (LAC - MRA)
 Los resultados 2-Cloro-4-Amino-6-Isopropileno-3-nitro, Tetrahidrazo no forman parte del alcance de acreditación de ALS y fueron suministrados por el Laboratorio ALS REPÚBLICA CHECA / ACREDITACIÓN CA/ Nº 1193 (LAC - MRA)
 EPA - Standard Methods
 EPA - Environmental Protection Agency
 Los resultados sólo se refieren a las muestras analizadas. ALS declina toda responsabilidad por el uso de los resultados aquí presentados.
 *Si las condiciones de muestreo fueron controladas según los Procedimientos Correspondientes establecidos por ALS, éstas no moderan en los resultados que se describen en el presente informe.
 Este informe no podrá ser reproducido parcialmente, sin la autorización escrita de ALS.
 Sin la firma del Responsable Técnico y el sello de ALS, este informe no es válido.



Quimor Miguel Malice
 Gerente Técnico ALS



PROTOCOLO N°: 54818H2017-1.0	06. Lab
SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN	Revisión: 18
	Página 2 de 6

RESULTADOS OBTENIDOS

PARÁMETROS ANALIZADOS	METODOLOGÍA DE REFERENCIA	MÉTODO INTERNO ALS	UNIDAD	PROP-1	PUNTO MÁXIMO PERMISIBLE	ESTATUS DE RESULTADOS
				ELC		
AMONIO(N)	EPA 200.1 / 823A	ALS WATERLOO (PARÁMETRO ACREDITADO)	mg/l	0.0011	0.02	CUMPLE
BARIO	EPA 200.1 A, Rev. 01, 1997 Standard Methods 84.21.2012 1111 D	PA - 20.00	mg/l	+0.50	0.7	CUMPLE
BORO	Standard Methods 84.21.2012 4500-B C	PA - 80.00	mg/l	+0.50	0.4	CUMPLE
CADMIUM(C)	EPA 200.1 / 823A	ALS WATERLOO (PARÁMETRO ACREDITADO)	mg/l	0.000008	0.000	CUMPLE
CANBIO TOTAL	Standard Methods 84.21.2012 4500-CH 1 y 4500-CH 2	PA - 64.00	mg/l	+0.01	0.07	CUMPLE
COBRE	EPA 200.1 A, Rev. 01, 1997 Standard Methods 84.21.2012 1111 B	PA - 20.00	mg/l	+0.10	0.3	CUMPLE
CROMO TOTAL	EPA 200.1 A, Rev. 01, 1997 Standard Methods 84.21.2012 1111 B	PA - 10.00	mg/l	+0.05	0.05	CUMPLE
FLOJOSUFURO	Standard Methods 84.21.2012 4500-F A y 4500-F B	PA - 55.00	mg/l	0.10	1.0	CUMPLE
NIQUEL	EPA 200.1 A, Rev. 01, 1997 Standard Methods 84.21.2012 1111 B	PA - 05.00	mg/l	+0.05	0.07	CUMPLE
MERURIO	Standard Methods 84.21.2012 1111 B	PA - 07.00	mg/l	+0.002	0.008	CUMPLE
NITRATO	Standard Methods 84.21.2012 4500-NO ₃ B	PA - 40.00	mg/l	+1.00	00	CUMPLE
NITRITO	Standard Methods 84.21.2012 4500-NO ₂ B	PA - 15.00	mg/l	+0.010	0.0	CUMPLE
PLUMBO(P)	EPA 200.1 / 823A	ALS WATERLOO (PARÁMETRO ACREDITADO)	mg/l	0.00010	0.01	CUMPLE
SELENCIO(S)	EPA 200.1 / 823A		mg/l	0.000100	0.04	CUMPLE
COLORES APARENTE	Standard Methods 84.21.2012 2120 C	PA - 10.00	PCU	+0.01	1.0	CUMPLE
FLUORURO (FLUORURO DE SODIO) (F)	EPA 200 / EPA 1894	ALS REPUBLICA CHECA (PARÁMETRO ACREDITADO)	mg/l	+0.000000	0.1	CUMPLE
ESTRAGONA(E)	SWW4 6070 - GC / MS0	ALS WATERLOO (PARÁMETRO ACREDITADO)	mg/l	+0.00010	0.1	CUMPLE
LINDANO(L)	SWW4 6070 - GC / MS0		mg/l	+0.00010	0.002	CUMPLE
DICLOPROP(Y)	SWW4 6070 - GC / MS0		mg/l	+0.00000	0.1	CUMPLE
ALAD. DRO(F)	SWW4 6070 - GC / MS0		mg/l	+0.00010	0.00	CUMPLE
ALDRIN(D)	SWW4 6070 - GC / MS0		mg/l	+0.000040	0.00001	CUMPLE

REFERENCIAS Y OBSERVACIONES:

- La información (1), (2) que se indica a continuación, está sujeta del apoyo de verificación del IAG.
- (1) Norma Técnica Ecuatoriana, NTE NEM 1798-2014, Guía Técnica 2014.01, Agua Potable, Requisitos
- (2) Orden de resultados.



PROTOCOLO N°: 546188/2017-1.0	01-16
SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN	Revisión: 10
	Página: 4 de 6.

ORDEN DE UBICACIÓN





PROTOCOLO N°: 648189/2017-1.0

PL-48
Revisión: 10
Página 5 de 8

SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN

VALORES DE PERTENENCIA (R-1) - METRO AGUA

ENSAYO	LÍMITE DE REFERENCIA	NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3	NIVEL 4	NIVEL 5
pH LABORATORIO	4.00 ugh	4.00 ugh 0.00%	7.00 ugh 0.70%	10.00 ugh 1.00%		
pH IN SITU	4.00 ugh	4.00 ugh 0.20%	7.00 ugh 1.10%	10.00 ugh 1.80%		
CONDUCTIVIDAD LABORATORIO	20 u/cm	20-100 u/cm 0.70%	100 u/cm 0.80%	111-1000 u/cm 2.00%	1000 u/cm 1.50%	
CONDUCTIVIDAD IN SITU	20 u/cm	20-100 u/cm 1.20%	100 u/cm 0.80%	111-1000 u/cm 3.10%	1000 u/cm 0.80%	
TDS	0.10 mg/l	0.10 mg/l 0.00%	0.5 mg/l 0.20%	1.0 mg/l 0.40%	2.0 mg/l 0.30%	4.0 - 40 mg/l 0.20%
CLORO LIBRE LABORATORIO	0.50 mg/l	0.20 mg/l 0.70%	0.10 mg/l 1.00%	0.20 mg/l 0.10%	0.40 mg/l 0.40%	0.80 - 10 mg/l 0.20%
CLORO LIBRE IN SITU	0.50 mg/l	0.20 mg/l 1.10%	1.0 mg/l 0.50%	1.0 mg/l 0.30%	4.0 mg/l 1.00%	
ESLUCIOS TOTALES	20 mg/l	20 mg/l 0.01%	50 mg/l 0.10%	100 mg/l 0.00%	1000 mg/l 0.10%	4000 mg/l 0.10%
ESLUCIOS DISUELTOS TOTALES	20 mg/l	20 mg/l 0.00%	50 mg/l 0.10%	100 mg/l 0.00%	1000 mg/l 0.00%	4000 mg/l 0.10%
ESLUCIOS SUSPENDIDOS TOTALES	10 mg/l	10 mg/l 0.40%	100 mg/l 0.80%	100 mg/l 0.00%	500 mg/l 0.50%	1000 mg/l 1.20%
TEMPERATURA	0.10 mg/l	0.10 mg/l 0.00%	0.20 mg/l 0.00%	0.20 mg/l 0.20%	0.70 mg/l 0.00%	1.00 mg/l 0.00%
GRASO FERIAALABE	0.05 mg/l	0.05 mg/l 0.00%	0.10 mg/l 0.00%	0.10 mg/l 0.00%	0.50 mg/l 0.00%	1.00 mg/l 0.00%
NITRÓGENO	0.0 mg/l	0.0 mg/l 0.00%	0.00 mg/l 0.00%	0.00 mg/l 0.20%	0.00 mg/l 0.00%	0.11 mg/l 0.10%
SULFATO	0.0 mg/l	0.0 mg/l 0.00%	10 mg/l 0.00%	10 mg/l 0.00%	20 mg/l 0.00%	20 - 100 mg/l 0.00%
BORO	0.0 mg/l	0.0 mg/l 0.00%	1 mg/l 1.00%	1 mg/l 0.00%	3 mg/l 0.00%	400 mg/l 0.00%
BARIO	0.0 mg/l	0.0 mg/l 0.00%	2.0 mg/l 0.00%	0.0 mg/l 0.00%	10 mg/l 0.00%	
YODURO	0.0 mg/l	0.0 mg/l 0.00%	1.0 mg/l 0.00%	0.0 mg/l 0.00%	100 mg/l 0.00%	10.0 mg/l 1.00%
SEW	0.00 mg/l	0.00 mg/l 0.00%	0.10 mg/l 0.00%	0.0 mg/l 0.00%	0.0 mg/l 0.00%	
CADENIO	0.00 mg/l	0.00 mg/l 0.00%	1.0 mg/l 0.00%	0.0 mg/l 0.00%	0.0 mg/l 0.00%	
BERILO	0.0 mg/l	0.0 mg/l 0.00%	0.0 mg/l 0.00%	1.0 mg/l 0.00%	2.0 mg/l 0.00%	
FLUORO	0.10 mg/l	0.10 mg/l 0.00%	0.50 mg/l 0.00%	1.0 mg/l 0.00%	2.0 mg/l 0.00%	
NIQUEL	0.00 mg/l	0.00 mg/l 0.00%	0.00 mg/l 0.00%	1.0 mg/l 0.00%	2.0 mg/l 0.00%	
CADENIO	0.00 mg/l	0.00 mg/l 0.00%	1.0 mg/l 0.00%	1.0 mg/l 0.00%	40 mg/l 0.00%	
ALUMINIO	0.20 mg/l	0.20 mg/l 0.00%	1.0 mg/l 0.00%	2.0 mg/l 0.00%	5.0 mg/l 0.00%	
COBRE	0.10 mg/l	0.10 mg/l 0.00%	0.00 mg/l 0.00%	1.0 mg/l 0.00%	2.0 mg/l 0.00%	
COBALTO	0.10 mg/l	0.10 mg/l 0.00%	0.00 mg/l 0.00%	0.00 mg/l 0.00%	1.00 mg/l 0.00%	
NITRÓGENO	0.00001 mg/l	0.00001 mg/l 0.00%	0.00001 mg/l 0.00%	0.00001 mg/l 0.00%	0.00001 mg/l 0.00%	0.00001 mg/l 0.00%
AMONÍACO	0.00001 mg/l	0.00001 mg/l 0.00%	0.00001 mg/l 0.00%	0.00001 mg/l 0.00%	0.00001 mg/l 0.00%	0.00001 mg/l 0.00%
ACETAMINOFENO	0.00001 mg/l	0.00001 mg/l 0.00%	0.00001 mg/l 0.00%	0.00001 mg/l 0.00%	0.00001 mg/l 0.00%	0.00001 mg/l 0.00%
FLUORURO	0.00001 mg/l	0.00001 mg/l 0.00%	0.00001 mg/l 0.00%	0.00001 mg/l 0.00%	0.00001 mg/l 0.00%	0.00001 mg/l 0.00%
FENITRACENO	0.00001 mg/l	0.00001 mg/l 0.00%	0.00001 mg/l 0.00%	0.00001 mg/l 0.00%	0.00001 mg/l 0.00%	0.00001 mg/l 0.00%
TRIFLUORURO	0.00001 mg/l	0.00001 mg/l 0.00%	0.00001 mg/l 0.00%	0.00001 mg/l 0.00%	0.00001 mg/l 0.00%	0.00001 mg/l 0.00%
FLUORANTENO	0.00001 mg/l	0.00001 mg/l 0.00%	0.00001 mg/l 0.00%	0.00001 mg/l 0.00%	0.00001 mg/l 0.00%	0.00001 mg/l 0.00%
PRENIO	0.00001 mg/l	0.00001 mg/l 0.00%	0.00001 mg/l 0.00%	0.00001 mg/l 0.00%	0.00001 mg/l 0.00%	0.00001 mg/l 0.00%
BENZO (a) ANTRACENO	0.00001 mg/l	0.00001 mg/l 0.00%	0.00001 mg/l 0.00%	0.00001 mg/l 0.00%	0.00001 mg/l 0.00%	0.00001 mg/l 0.00%
BENZO (a) FLUORANTENO	0.00001 mg/l	0.00001 mg/l 0.00%	0.00001 mg/l 0.00%	0.00001 mg/l 0.00%	0.00001 mg/l 0.00%	0.00001 mg/l 0.00%
BENZO (a) FLUORANTENO	0.00001 mg/l	0.00001 mg/l 0.00%	0.00001 mg/l 0.00%	0.00001 mg/l 0.00%	0.00001 mg/l 0.00%	0.00001 mg/l 0.00%
BENZO (a) PIRENO	0.00001 mg/l	0.00001 mg/l 0.00%	0.00001 mg/l 0.00%	0.00001 mg/l 0.00%	0.00001 mg/l 0.00%	0.00001 mg/l 0.00%
BENZO (a, b) ANTRACENO	0.00001 mg/l	0.00001 mg/l 0.00%	0.00001 mg/l 0.00%	0.00001 mg/l 0.00%	0.00001 mg/l 0.00%	0.00001 mg/l 0.00%
BENZO (b, a) ANTRACENO	0.00001 mg/l	0.00001 mg/l 0.00%	0.00001 mg/l 0.00%	0.00001 mg/l 0.00%	0.00001 mg/l 0.00%	0.00001 mg/l 0.00%
BENZO (k) FLUORANTENO	0.00001 mg/l	0.00001 mg/l 0.00%	0.00001 mg/l 0.00%	0.00001 mg/l 0.00%	0.00001 mg/l 0.00%	0.00001 mg/l 0.00%
INDENO (1,2,3-cd) PIRENO	0.00001 mg/l	0.00001 mg/l 0.00%	0.00001 mg/l 0.00%	0.00001 mg/l 0.00%	0.00001 mg/l 0.00%	0.00001 mg/l 0.00%
BENZO (g, h, i) PERILENO	0.00001 mg/l	0.00001 mg/l 0.00%	0.00001 mg/l 0.00%	0.00001 mg/l 0.00%	0.00001 mg/l 0.00%	0.00001 mg/l 0.00%
NITRÓGENO TOTAL AMONÍACO	1.20 mg/l	1.20 mg/l 1.20%	2.0 mg/l 0.00%	2.70 mg/l 0.00%	5 mg/l 1.10%	0.20-200 mg/l 0.10%
NITRÓGENO AMONÍACO	0.20 mg/l	0.20 mg/l 0.00%	0.50 mg/l 0.00%	0.70 mg/l 1.00%	1.00 mg/l 0.00%	1.20 - 20 mg/l 0.20%
OSÍGENO DISUELTO LABORATORIO	1.0 mg/l	1.00 mg/l 0.00%	2.00 mg/l 1.00%	4.00 mg/l 0.00%	6.00 mg/l 0.00%	8.00 mg/l 0.00%

CONDICIONES AMBIENTALES DE ANÁLISIS

ENSA	TEMPERATURA	HUMEDAD
QUÍMICA CLASICA	16 a 20°C	37 a 60%
BIOLÓGICA/QUÍMICA	17 a 20°C	30 a 70%
COLOMETRÍA	16 a 20°C	30 a 60%
ESPECTROSCOPÍA	17 a 20°C	25 a 70%
PREPARACIÓN DE MUESTRAS (DISUETOS)	16 a 20°C	30 a 60%
PREPARACIÓN DE MUESTRAS (SUSPENSIONES)	16 a 20°C	30 a 60%

Edición: Revisión: 10/01	Edición: Revisión: 10/01	Edición: Revisión: 10/01
Fecha: 20-05-2017	Fecha: 20-05-2017	Fecha: 20-05-2017



Resistencia al ambiente, por favor, al no lo pueda encontrar o recibir este documento 8

**PROTOCOLO N°: 548188/2017-1.0**

R1-08

Revisión: 18

Página 6 de 8

SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN

VALORES DE INCERTIDUMBRE (K=2) - MATRIZ BOLSON

INDICIO	UNIDAD DE MEDIDA	NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3	NIVEL 4	NIVEL 5	NIVEL 6
COBRENO DISUELTO N-NTU	0.0 mg/l	2 mg/l (2.07%)	4.5 mg/l (4.54%)	7.47 mg/l (7.47%)	8.89 mg/l (8.89%)		
PLUMBER	0.005 mg/l	0.005 mg/l (0.10%)	0.010 mg/l (0.20%)	0.020 mg/l (0.40%)	0.040 mg/l (0.80%)	0.080 - 0.8 mg/l (20%)	
DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO	100 mg/l	40 mg/l (43.48%)	40 mg/l (43.48%)	100 mg/l (107.14%)	100 mg/l (107.14%)	100 mg/l (107.14%)	100 mg/l (107.14%)
TEMPERATURA	°C	8 - 9 °C (1.68%)	20 °C (0.10%)	40 - 50 °C (0.04%)			
SULFURO	0.1 mg/l	0.1 mg/l (0.02%)	0.1 mg/l (0.02%)	0.7 mg/l (0.70%)	1.0 mg/l (1.02%)	1.0 mg/l (1.02%)	1.0 mg/l (1.02%)
QUICKEN TOTAL	0.0 mg/l	0.0 mg/l (0.17%)	0.0 mg/l (0.04%)	0.0 mg/l (0.17%)	0.0 mg/l (0.17%)	0.0 mg/l (0.17%)	0.0 mg/l (0.17%)
FERRÓN	4.0 mg/l	4 mg/l (0.02%)	4 mg/l (0.02%)	20 mg/l (0.04%)	40 mg/l (0.08%)	40 mg/l (0.08%)	40 mg/l (0.08%)
CLORURO	20 mg/l	20 mg/l (0.04%)	100 mg/l (0.20%)	100 mg/l (0.20%)	1000 mg/l (0.20%)	1000 mg/l (0.20%)	1000 mg/l (0.20%)
FLUORURO	0.1 mg/l	0.1 mg/l (0.02%)	0.1 mg/l (0.02%)	0.7 mg/l (0.70%)	1.0 mg/l (1.02%)	1.0 mg/l (1.02%)	1.0 mg/l (1.02%)
MERCURIO	1.0 µg/l	1.0 µg/l (0.04%)	0.1 µg/l (0.04%)	10.0 µg/l (0.04%)	10.0 µg/l (0.04%)	10.0 µg/l (0.04%)	10.0 µg/l (0.04%)
SÓLIDOS NO VOLÁTILES	0.0 mg/l	0.0 mg/l (0.16%)	0.0 mg/l (0.04%)	10.0 mg/l (0.04%)	10.0 mg/l (0.04%)	10.0 mg/l (0.04%)	10.0 mg/l (0.04%)
AMONIO	0.01 mg/l	0.01 mg/l (0.04%)	0.01 mg/l (0.04%)	0.1 mg/l (0.04%)	0.1 mg/l (0.04%)	0.1 mg/l (0.04%)	0.1 mg/l (0.04%)
CO2 OR	0.01 Ph-Ca	0.01 Ph-Ca (0.10%)	0.01 Ph-Ca (0.10%)	0.01 Ph-Ca (0.10%)	0.01 Ph-Ca (0.10%)	0.01 Ph-Ca (0.10%)	0.01 Ph-Ca (0.10%)
FOSFORO	1 mg/l	1 mg/l (0.04%)	2 mg/l (0.04%)	4 mg/l (0.04%)	8 mg/l (0.04%)	8 mg/l (0.04%)	8 mg/l (0.04%)
FOSFATO	1.00 mg/l	1.00 mg/l (1.00%)	2.00 mg/l (2.00%)	4.00 mg/l (4.00%)	8.00 mg/l (8.00%)	16.00 - 100.00 mg/l (2.00%)	
ACEITES Y GRASAS (FRIAS)	0.05 mg/l	0.05 mg/l (0.01%)	0.05 mg/l (0.01%)	0.05 mg/l (0.01%)	0.05 mg/l (0.01%)	0.05 - 0.05 mg/l (0.01%)	
ACEITES Y GRASAS (CALIENTES)	20 mg/l	20 mg/l (0.04%)	100 mg/l (0.20%)	400 mg/l (0.80%)	800 mg/l (1.60%)	1000 mg/l (2.00%)	
DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO (DQO)	4.75 mg/l	4.75 mg/l (0.11%)	10.0 mg/l (0.24%)	10.0 mg/l (0.24%)	100.0 mg/l (0.24%)	100.0 - 1000.0 mg/l (0.24%)	
FORMIO	0.00 mg/l	0.00 mg/l (0.00%)	1.0 mg/l (1.00%)	1.0 mg/l (1.00%)	40.0 mg/l (4.00%)		
NITRATO	1 mg/l	1 mg/l (0.04%)	0 mg/l (0.00%)	10 mg/l (0.40%)	10 mg/l (0.40%)	10 - 200 mg/l (0.04%)	
SULFÓXIDOS TOTALES (SMP)	1 mg/l	1 mg/l (0.04%)	10 mg/l (0.40%)	10 mg/l (0.40%)	100 mg/l (4.00%)	1000 - 10000 mg/l (0.04%)	
SULFÓXIDOS FICHALES (SMP)	1 mg/l	1 mg/l (0.04%)	10 mg/l (0.40%)	10 mg/l (0.40%)	100 mg/l (4.00%)	1000 - 10000 mg/l (0.04%)	
ESQUELETO CO2 (SMP)	1 mg/l	1 mg/l (0.04%)	10 mg/l (0.40%)	10 mg/l (0.40%)	100 mg/l (4.00%)	1000 - 10000 mg/l (0.04%)	
COLIFORMES TOTALES	0.100/100ml	0.100/100ml (0.04%)	10.0/100ml (0.40%)	10.0/100ml (0.40%)	100.0/100ml (4.00%)	1000 - 100000.0/100ml (0.04%)	
COLIFORMES FICHALES	0.100/100ml	0.100/100ml (0.04%)	10.0/100ml (0.40%)	10.0/100ml (0.40%)	100.0/100ml (4.00%)	1000 - 100000.0/100ml (0.04%)	
CLORURO	20 mg/l	20 mg/l (0.04%)	100 mg/l (0.20%)	100 mg/l (0.20%)	1000 mg/l (0.20%)	1000 - 10000 mg/l (0.04%)	
AMONIO	0.0 mg/l	0.0 mg/l (0.01%)	10.0 mg/l (0.04%)	10.0 mg/l (0.04%)	10.0 mg/l (0.04%)	10.0 mg/l (0.04%)	10.0 - 200 mg/l (0.04%)
ESTRÓN	1 mg/l	1 mg/l (0.04%)	0.1 mg/l (0.04%)	0.1 mg/l (0.04%)	10.0 mg/l (0.04%)	10.0 mg/l (0.04%)	
AMILASO	0.04 mg/l	0.05 mg/l (0.12%)	0.25 mg/l (0.62%)	1.0 mg/l (2.50%)	0.1 mg/l (0.25%)	0.1 mg/l (0.25%)	
PLATA	0.04 mg/l	0.04 mg/l (0.01%)	0.04 mg/l (0.01%)	0.0 mg/l (0.00%)	1 mg/l (0.01%)		
ALDRIN	0.001 mg/l	0.001 mg/l (0.04%)	0.010 mg/l (0.40%)	0.011 mg/l (0.44%)	0.020 mg/l (0.80%)	0.020 mg/l (0.80%)	
BETA-BHC (BETA-HEXACHLOROCLOROBAN)	0.001 mg/l	0.001 mg/l (0.04%)	0.010 mg/l (0.40%)	0.011 mg/l (0.44%)	0.020 mg/l (0.80%)	0.020 mg/l (0.80%)	
LAMBDA-BHC (LAMBDA-HEXACHLOROCLOROBAN)	0.001 mg/l	0.001 mg/l (0.04%)	0.010 mg/l (0.40%)	0.011 mg/l (0.44%)	0.020 mg/l (0.80%)	0.020 mg/l (0.80%)	
L-DEDT	0.001 mg/l	0.001 mg/l (0.04%)	0.010 mg/l (0.40%)	0.011 mg/l (0.44%)	0.020 mg/l (0.80%)	0.020 mg/l (0.80%)	
L-DEDT	0.001 mg/l	0.001 mg/l (0.04%)	0.010 mg/l (0.40%)	0.011 mg/l (0.44%)	0.020 mg/l (0.80%)	0.020 mg/l (0.80%)	
DEL-DAN	0.001 mg/l	0.001 mg/l (0.04%)	0.010 mg/l (0.40%)	0.011 mg/l (0.44%)	0.020 mg/l (0.80%)	0.020 mg/l (0.80%)	
ENDOSULFAN	0.001 mg/l	0.001 mg/l (0.04%)	0.010 mg/l (0.40%)	0.011 mg/l (0.44%)	0.020 mg/l (0.80%)	0.020 mg/l (0.80%)	
ENDOSULFAN SULFATE	0.001 mg/l	0.001 mg/l (0.04%)	0.010 mg/l (0.40%)	0.011 mg/l (0.44%)	0.020 mg/l (0.80%)	0.020 mg/l (0.80%)	
ENDRIN ALDEHÍDO	0.001 mg/l	0.001 mg/l (0.04%)	0.010 mg/l (0.40%)	0.011 mg/l (0.44%)	0.020 mg/l (0.80%)	0.020 mg/l (0.80%)	
METOPRYPHOS	0.001 mg/l	0.001 mg/l (0.04%)	0.010 mg/l (0.40%)	0.011 mg/l (0.44%)	0.020 mg/l (0.80%)	0.020 mg/l (0.80%)	
BETA-BHC	0.001 mg/l	0.001 mg/l (0.04%)	0.010 mg/l (0.40%)	0.011 mg/l (0.44%)	0.020 mg/l (0.80%)	0.020 mg/l (0.80%)	
L-DEDT	0.001 mg/l	0.001 mg/l (0.04%)	0.010 mg/l (0.40%)	0.011 mg/l (0.44%)	0.020 mg/l (0.80%)	0.020 mg/l (0.80%)	

CONDICIONES AMBIENTALES DE ANÁLISIS:

PRUEBA	TEMPERATURA	HUMEDAD
QUÍMICA CLÁSICA	16 a 20°C	27 a 85%
BIOLÓGICA QUÍMICA	17 a 20°C	20 a 85%
CRONOTOXICIDAD	16 a 20°C	20 a 85%
TOXICIDAD	16 a 20°C	20 a 70.7%
PREPARACIÓN DE MUESTRAS (EXTRACCIÓN)	16 a 20°C	20 a 85%
PREPARACIÓN DE MUESTRAS (EXTRACCIÓN)	16 a 20°C	20 a 85%

Labores Responsables: Técnico	Responsable Q1113	Agencia Responsables Q1113
Fecha: 20/03/2017	Fecha: 20/03/2017	Fecha: 20/03/2017



Código de Análisis por Nivel: 548188/2017-1.0/04/08/2017

Anexo #11 Primera Campaña de Aforos Julio-Agosto 2013

 SECRETARIA DEL AGUA DEMARCACIÓN HIDROGRAFICA DE JUBONES ZONAL : MACHALA, NARANJAL, URDANETA Y SANTA ISABEL PRIMERA CAMPAÑA DE AFOROS JULIO-AGOSTO 2013									
No. EST	CUENCAS	FUENTE	SITIO	FECHA	NORTE	ESTE	COTA	CAUDAL (l/s)	VELOCIDAD (m/s)
1	CASACAY	QDA. EL MACHO	SAN TINTIN	24-jul-13	9.627.062,00	644.879,00	409,00	48,96	0,34
2	CASACAY	RIO CASACAY	ANTES DE LA TOMA	24-jul-13	9.631.019,00	643.853,00	162,00	2.301,08	0,41
3	CASACAY	RIO CASACAY	DESPUES DEL DESAF	24-jul-13	9.631.293,00	643.650,00	154,00	1.286,94	0,54
4	CASACAY	RIO CASACAY	ANTES DE LA TOMA	24-jul-13	9.631.019,00	643.853,00	162,00	2.344,18	0,35
5	CASACAY	RIO DUMARI RM 1	SAN TINTIN	24-jul-13	9.626.118,00	645.587,00	450,00	197,74	0,46
6	CASACAY	RIO DUMARI RM 2	SAN TINTIN	24-jul-13	9.626.118,00	645.587,00	450,00	149,54	0,28
7	CASACAY	RIO NARANJO	SAN TINTIN	24-jul-13	9.626.149,00	645.354,00	449,00	141,24	0,15

Fuente: Secretaría del Agua, 2014; Demarcación Hidrográfica de Jubones

Anexo #12 Segunda Campaña de Aforos Octubre-Noviembre 2013

 SECRETARIA DEL AGUA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DE JUBONES ZONAL : MACHALA, NARANJAL, URDANETA Y SANTA ISABEL SEGUNDA CAMPAÑA DE AFOROS OCTUBRE-NOVIEMBRE 2013										
No. EST	CUENCAS	FUENTE	SITIO	FECHA	NORTE	ESTE	COTA	CAUDAL (l/s)	VELOCIDAD (m/s)	OBSERVACIONES
1	CASACAY	QDA. EL MACHO	SAN TINTIN	15-oct-13	9.627.062,00	644.879,00	409,00	30,30	0,26	
2	CASACAY	RIO CASACAY	ANTES DE LA TOMA LA ESPERANZA	15-oct-13	9.631.019,00	643.853,00	162,00	1.559,07	0,49	
3	CASACAY	RIO CASACAY	DESPUES DEL DESARENADOR	15-oct-13	9.631.293,00	643.650,00	154,00	656,56	0,49	
4	CASACAY	RIO CASACAY	ANTES DE LA TOMA PARA PASAJE	15-oct-13	9.631.019,00	643.853,00	162,00	1.392,54	0,22	
5	CASACAY	RIO DUMARI	SAN TINTIN	15-oct-13	9.626.107,00	645.576,00	461,00	244,08	0,27	
6	CASACAY	RIO NARANJO	SAN TINTIN	15-oct-13	9.626.149,00	645.354,00	449,00	243,99	0,36	

Fuente: Secretaría del Agua, 2014; Demarcación Hidrográfica de Jubones

Anexo #13 Primera Campaña de Aforos Marzo-Abril 2014

 SECRETARIA DEL AGUA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DE JUBONES ZONAL : MACHALA, NARANJAL, URDANETA Y SANTA ISABEL PRIMERA CAMPAÑA DE AFOROS MARZO-ABRIL 2014										
No. EST	CUENCAS	FUENTE	SITIO	FECHA	NORTE	ESTE	COTA	CAUDAL (l/s)	VELOCIDAD (m/s)	OBSERVACIONES
1	CASACAY	RIO CASACAY	ANTES DE LA TOMA LA PASAJE	11-mar-14	9.631.034,00	643.996,00	171,00	4.759,00	0,58	
2	CASACAY	RIO CASACAY	DESPUES DEL DESARENADOR MACHALA	11-mar-14	9.631.282,00	643.668,00	161,00	4.017,20	0,50	
3	CASACAY	RIO CASACAY	DESPUES DE LA CAPTACION DE PASAJE	11-mar-14	9.631.034,00	643.949,00	184,00	4.033,50	0,59	
4	CASACAY	RIO DUMARI	SAN TINTIN	11-mar-14	9.626.129,00	645.541,00	468,00	309,55	0,15	
5	CASACAY	RIO NARANJO	SAN TINTIN	11-mar-14	9.626.140,00	645.366,00	448,00	109,27	0,15	

Fuente: Secretaría del Agua, 2014; Demarcación Hidrográfica de Jubones

Anexo #14 Segunda Campaña de Septiembre-Octubre 2014

		SECRETARIA DEL AGUA								Secretaría del Agua	
DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DE JUBONES											
ZONAL : MACHALA, NARANJAL, URDANETA Y SANTA ISABEL											
SEGUNDA CAMPAÑA DE AFOROS SEPTIEMBRE-OCTUBRE 2014											
No. Cue	No. EST	CUENCAS	FUENTE	SITIO	FECHA	NORTE	ESTE	COTA	CAUDAL (l/s)	VELOCIDAD (m/s)	OBSERVACIONES
6	1	CASACAY	RIO CASACAY	ANTES DE LA TOMA LA PASAJE	5/9/2014	9631034	643997	153	2796,55	0,47	
	2	CASACAY	RIO CASACAY	DESPUES DEL DESARENADOR MACHALA	5/9/2014	9631309	643626	143	1723,15	0,5	
	3	CASACAY	RIO CASACAY	DESPUES DE LA TOMA LA ESPERANZA	5/9/2014	9631026	643915	155	2534,64	0,7	
	4	CASACAY	RIO DUMARI I	SAN TINTIN	5/9/2014	9626133	645545	449	284,4	0,34	
	5	CASACAY	RIO NARANJO II	SAN TINTIN	5/9/2014	9626144	645364	449	164,82	0,42	

Fuente: Secretaría del Agua, 2014; Demarcación Hidrográfica de Jubones

Anexo #15 Primera Campaña de Aforos Noviembre 2016

		SECRETARIA DEL AGUA								Secretaría del Agua	
DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DE JUBONES											
DIRECCIÓN TÉCNICA DE RECURSOS HÍDRICOS											
PRIMERA CAMPAÑA DE AFORO DE LA CUENCA DEL RÍO CASACAY NOVIEMBRE 2016											
No. EST	CUENCAS	FUENTE	SITIO	FECHA	x	y	COTA	CAUDAL (l/s)	VELOCIDAD (m/s)	OBSERVACIONES	
1	CASACAY	VERTIENTE PILIGURO	PILIGURO - MESA LOMA	7-nov-16	9613774	653035	3.247	0,17		Aforo realizado en vertiente	
2	CASACAY	RIO CASACAY	SAN TINTIN	7-nov-16	9626456	646229	450	863,31	0,48		
3	CASACAY	RIO DUMARI	SAN TINTIN	7-nov-16	9626107	645576	461	193,40	0,41		
4	CASACAY	RIO CASACAY	ANTES DE LA TOMA LA ESPERANZA	7-nov-16	9631019	643853	162	1.068,25	0,39		

Fuente: Secretaría del Agua, 2016; Demarcación Hidrográfica de Jubones

Anexo #16 Primera Campaña de Aforos Octubre 2016

		SECRETARIA DEL AGUA								Secretaría del Agua	
DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DE JUBONES											
DIRECCIÓN TÉCNICA DE RECURSOS HÍDRICOS											
PRIMERA CAMPAÑA DE AFORO DE LA CUENCA DEL RÍO CASACAY OCTUBRE 2018											
No. EST	CUENCAS	FUENTE	SITIO	FECHA	x	y	COTA	CAUDAL (l/s)	VELOCIDAD (m/s)	OBSERVACIONES	
1	CASACAY	RIO CASACAY	ANTES DE LA TOMA PASAJE	10-oct-18	644032	9631049	165	1.366,48	0,38		
2	CASACAY	RIO CASACAY	ANTES DE LA TOMA LA ESPERANZA	10-oct-18	643853	9631019	162	1.091,15	0,35		

Fuente: Secretaría del Agua, 2018; Demarcación Hidrográfica de Jubones

Anexo #17 Propuesta del Plan de Manejo Integral
PLAN DE MANEJO Y CONSERVACIÓN AMBIENTAL DE LA SUBCUENCA DE LA SUBCUENCA RÍO CASACAY. Yaguachi Cuenca, Tania Melissa (2013).

La elaboración de este estudio está dirigido a:

Gobiernos locales

Para que en base a la situación de la subcuenca tomen acciones inmediatas de los problemas que existen en la zona, implementando normas y regulaciones que se encuentren orientadas a un desarrollo sustentable.

Comunidades

Porque son los gestores principales para el cambio, ellos mediante la unión y el trabajo pueden lograr el desarrollo íntegro de la subcuenca.

Consorcio de la Cuenca del Río Jubones

Para que tome decisiones adecuadas a las necesidades de la población, ya que es el responsable de: la conservación, protección y manejo de los recursos naturales de la Cuenca del Río Jubones, además del desarrollo social y económico de la población de la zona.

Inversionistas

Para que mediante el aporte de capital puedan apoyar a los pequeños y medianos agricultores, mejorando la productividad en la subcuenca, y permitiendo el desarrollo económico de la zona

PROGRAMA DEL PLAN DE MANEJO PARA LA SUBCUENCA DEL RÍO CASACAY

Estrategia ambiental para la conservación de los recursos naturales y rehabilitación del suministro de una buena calidad de agua en la subcuenca del río Casacay

Eje estratégico N°1: Promover la coordinación interinstitucional e intersectorial para el manejo sustentable en la subcuenca del río Casacay

Descripción: Idear la conformación de espacios de diálogo para el trabajo estructurado que permita la coordinación, toma de decisiones y ejecución de seguimiento de las acciones en la subcuenca.

Acciones:

- Promover un desarrollo de alianza entre los sectores gubernamentales para la intervención de la estrategia en la subcuenca y el posterior apoyo dentro del territorio.
- Crear mesas de diálogo, conciliando las necesidades y problemas locales, priorizando el uso y manejo del agua para fines de consumo humano, riego, industrial, pecuario, recreativo en otros.
- Apoyar los espacios de diálogo y mediación en coordinación con los actores, sobre organización, planificación, y la toma de decisiones para la solución de los problemas suscitados.
- Gestionar el desarrollo de sinergias entre las instituciones y las comunidades para articular, focalizar y optimizar las acciones a implementar.

Eje Estratégico N°2: Fortalecimiento de capacidades institucionales y actores

Descripción: Fortalecer las capacidades institucionales y de las comunidades para la gestión de los procesos en el manejo sustentable de los recursos en la subcuenca hidrográfica a través de enseñanza informal.

Acciones:

- Mesas de diálogo para el conocimiento de las capacidades institucionales.
- Talleres de capacitación para el manejo sustentable de los recursos naturales en la subcuenca que incluya temas de manejo sustentables de los recursos, vulnerabilidad, agroecología, Buenas Prácticas Ambientales y Agropecuarias entre otros.
- Talleres de concientización para los líderes, campesinos y familias de las zonas alta media y baja de la subcuenca del río Casacay sobre los problemas ambientales presente en la zona. (Llivipuma Javier, 2019)

1. a. Zonas productivas

1. Programa de desarrollo agrícola y forestal para el mejoramiento de la producción.
2. Programa de desarrollo pecuario

1. b. Zonas críticas

3. Programa de reforestación y manejo de recursos
4. Programa de educación ambiental
e investigación
5. Programa para el desarrollo de ecoturismo y recreación

1) c. Caudal ecológico

6. Programa de conservación y monitoreo del caudal

Programa de Desarrollo Agrícola y Forestal para el mejoramiento de la Producción

a) Objetivos

- Fortalecer a los sectores de producción agrícola, para una producción sostenible. Capacitar a los finqueros y a los pequeños productores sobre técnicas apropiadas de siembra, producción y cosecha de cacao y otros productos como maíz y frutales.

- Reducir la cantidad de intermediarios y estabilizar el precio de los productos, principalmente el cacao y maíz.
- Mejorar la calidad de vida de las familias de los pequeños productores

b) Justificación

Debido a la alta presencia de intermediarios, falta de vías en buen estado y transporte, falta de tecnología y conocimiento en cuanto a técnicas agrícolas y de riego, hacen que la actividad agrícola no tenga el rendimiento y la producción esperada, y que los productores resulten perjudicados por los bajos precios a los que venden sus productos.

c) Actividades

Conformar grupos de trabajo por los pequeños campesinos y dueños de las fincas o asociaciones, quienes deben ser capacitados por las especialistas, ingenieros agrónomos e ingenieros ambientales que tengan un amplio conocimiento sobre las técnicas de producción agrícola en la zona. Los capacitadores deberán ser los profesores de universidades o profesionales que forman parte de las instituciones que se encargan de la administración de la subcuenca. Los temas a tratar en las capacitaciones deben enfocarse en el cultivo y cosecha de cacao, debido que en la parte baja de la subcuenca existe la producción en forma intensiva de este producto. Por lo que se debería implementar temas como:

- Condiciones edafoclimáticas.
- Requerimiento de suelos.
- Reproducción del cacao.
- Control de plaguicidas.
- Análisis de áreas aptas para la siembra.
- Cultivo orgánico de cacao.
- Rehabilitación de plantaciones.
- Labores culturales en el cultivo de cacao.
- Comercialización y costos.

Posteriormente se debe capacitar a la población en cuanto al manejo de técnicas para la producción de banano (orito), maíz y otros cultivos frutales, especialmente a los pequeños productores. Los temas a tratar deben incluir los tipos y condiciones de suelo para producción de frutales como:

- Profundidad
- Estructura
- Buen drenaje
- Retención de nutrientes
- Contenido de materia orgánica
- pH

Esto se puede lograr a través de acuerdos entre los directores de las instituciones locales y las autoridades gubernamentales, mediante el financiamiento para la realización de dichas actividades e implementación de nuevas tecnologías e insumos que mejoren la producción de los productos agrícolas de la zona.

Se deben implementar normas y regulaciones por parte de la comunidad y municipios locales para evitar el problema de los intermediarios, y estudiar alternativas para mejorar el transporte de los productos.

Programa de Desarrollo Pecuario

a) Objetivos

- Implementar técnicas mejoradas de producción ganadera.
- Fortalecer a los sectores de producción porcina y avícola con técnicas que permitan el aprovechamiento sostenible de los recursos.

b) Justificación

Debido que las asociaciones dedicadas a la producción pecuaria dentro de la subcuenca, no brindan el mantenimiento ni control adecuado de las unidades de producción de animales, esto se evidencia con los malos olores y mala gestión de los desechos que se producen en las granjas avícolas y ganaderas.

c) Actividades

Realizar capacitaciones, de tal manera que todas las poblaciones se involucren en métodos de producción más efectivos y menos perjudiciales para el ambiente. Las capacitaciones deben

estar a cargo de ingenieros agrícolas o profesionales dedicados a la producción ganadera, Abarcando temas como:

- Salud Animal
- Medicamentos para el ganado
- Prevención de enfermedades
- Programa agrícola y porcino
- Producción de leche
- Manejo de desechos pecuarios

Implementar un sistema silvopastoril, en donde se realice una combinación natural de árboles y arbustos útiles para el alimento del ganado como: acacia, aliso, algarrobo, amarillo, guarango, guabo, laurel, leucaena, pachaco, molle, nogal y sauce.

Programa de Reforestación y Manejo de Recursos

a) Objetivos

- Recuperar y rehabilitar los bosques naturales y otras especies propias de la subcuenca.
- Proponer normativas que permitan la conservación de las áreas que se encuentren degradadas o estén en proceso de degradación.

b) Justificación

Los bosques naturales y áreas de valor ecológico, han sido intervenidos con la implantación de la actividad agropecuaria, esto ha provocado la alteración de ecosistemas y erosión del suelo.

c) Actividades

Poblar a los sectores intervenidos con especies forestales nativas de la zona a través de un inventario y clasificación de las especies.

Tipo de flora para reforestación

Nativas	Matapalo, caña guadua, guayacán, laurel, guarango, molle, san antonio, melina, Fernán Sánchez.
Forestales	Aliso, acacia, arrayan, capulí, laurel, molle, guarango, pachaco, leucaena.
Frutales	Poma rosa, chirimoya, guanábana, limón, mandarina, mango, naranja, guabo, guayaba.

Fuente: Actualización del Plan de Manejo Participativo de la Subcuenca del Río Casacay, Provincia de El Oro, 2017. Consultora Mulnicuclears. S. A

Antes de la reforestación se deberá realizar una planificación que establezca el número de plantas por hectárea que deben sembrarse. Primeramente, se deben crear viveros donde se produzcan las especies necesarias para la reforestación, mediante la determinación de un sector o área adecuada en donde se colocaría el vivero. Posteriormente, se debe realizar la capacitación de las personas encargadas de realizar la reforestación. Lo que se pretende es aumentar la cobertura vegetal, disminuir la escorrentía y erosión del suelo, además las especies que se proponen son frutales, forestales, ornamentales y alimenticias. Se debe tomar en cuenta que no sólo son importantes las especies forestales, sino también las animales ya que están directamente influenciadas y relacionadas a través de la cadena trófica, por lo que la fauna en la subcuenca debe ser cuidada y protegida, restringiendo técnicas de caza intensiva. Se debe conformar grupo de trabajo organizado que se encargue del control de las especies, desde su siembra en los viveros, hasta su crecimiento en las áreas a reforestar.

Programa de Educación Ambiental e Investigación

a) Objetivo

Alcanzar un desarrollo a largo plazo de la población, en base a programas de educación ambiental y capacitación, que favorezcan la preservación del medio ambiente y la utilización racional de los recursos naturales

b) Justificación

La mayoría de la población no posee educación secundaria, por ende la educación ambiental en estas poblaciones es casi desconocida.

c) Actividades

Establecer un plan de trabajo, en el cual se especifique: objetivos, alcance, estrategias y responsables para la elaboración y aplicación de programas y talleres de capacitación de educación ambiental.

Organizar grupos de trabajo con las diferentes instituciones públicas (Ministerio de Educación/Dirección Provincial de Educación, Ministerio del Ambiente, etc.), privadas y ONG's, con el objetivo de implementar dentro de la malla de estudios, la materia de educación ambiental, en la cual se realicen salidas de campo, con la finalidad de emitir criterios sobre el estado de la subcuenca, de manera que niños y jóvenes aprendan desde pequeños el cómo cuidar los recursos que poseen. Los temas a tratar en educación ambiental deben enfocarse a: clasificación de desechos sólidos, reciclaje, reutilización y reducción del consumo de materiales no biodegradables. La capacitación para obtener un buen sistema de educación ambiental, se dará gracias a propuestas como la de reforestación, la implantación del vivero, entre otros; en los cuales se informarán procesos y métodos a seguir para la conservación de los ecosistemas. Difundir el proyecto y crear campañas de información, en el cual invitan a profesores, alumnos, y a la comunidad en general, a formar parte de los proyectos de educación e investigación dentro de la subcuenca.

Programa para el Desarrollo de Ecoturismo y Recreación

a) Objetivos

- Fomentar el desarrollo eco turístico y recreacional como una actividad económica y de conservación ambiental, para el desarrollo de la subcuenca.
- Crear fuentes de trabajo para la población de la zona que conoce muy bien el área de estudio y pueden actuar como guías ecoturística.
- Mejorar el turismo de la provincia en general, aprovechando los recursos de la subcuenca.

b) Justificación

La subcuenca está llena de grandes recursos y de una belleza paisajística única, que permite la implementación de las actividades turísticas y recreacionales.

c) Actividades

Establecer una comunicación adecuada con las autoridades de la zona, de tal manera que se proponga la realización de proyectos eco turísticos, principalmente en las zonas baja y media

de la subcuenca. Enfocar los proyectos turísticos al campo educativo, fomentando de esta manera el turismo ecológico y el cuidado al ambiente mediante la concienciación. Concientizar a los sectores agropecuarios, incentivándolos a proteger el ambiente y ha obtener utilidades económicas mediante el desarrollo de la actividad ecoturística en la subcuenca. Impulsar campañas de publicidad por parte de las municipalidades con el apoyo del Ministerio de Turismo, las cuales atraigan turistas nacionales y extranjeros, para que los ingresos que obtenga la población, sean más representativos, que los generados con la actividad agropecuaria. Realizar actividades como: caminatas, cabalgatas a través de senderos ecológicos que incluirían actividades recreativas como cruce en tarabitas y pesca deportiva. Construir los centros turísticos con materiales productos de la zona, los cuales pueden ser árboles resistentes como el fernán sánchez. Cosechar productos típicos de la zona, por los propios turistas, quienes pueden encontrar en esta actividad una fuente de distracción y entretenimiento basados en la variedad de productos que la naturaleza nos brinda.

Programa de Conservación y Monitoreo del Caudal

a) Objetivos

Mantener los flujos hidrológicos en óptimas condiciones con la finalidad de conservar los hábitats dentro de la subcuenca. Preservar la calidad sanitaria del agua de la subcuenca, debido a que la misma es útil para consumo humano.

b) Justificación

Existen actividades agropecuarias que están interviniendo con mayor fuerza en la zona de estudio, acarreado consigo el desmejoramiento de la calidad sanitaria del agua.

c) Actividades

Monitorear constantemente el estado de situación del río. El monitoreo debe ser realizado por técnicos especializados, la administración de la zona de estudio debe apoyarlos, otorgándoles las facilidades del caso, como la movilización al sector y herramientas adecuadas para los diferentes análisis

Mantener el caudal ecológico en época de estiaje, permitiendo el funcionamiento, composición y estructura del ecosistema fluvial que el cauce contiene en condiciones naturales y en épocas de avenida, para mantener un equilibrio entre las épocas de déficit y de exceso. Fomentar el uso de tecnologías nuevas y adecuadas en el campo agroforestal.

Realizar obras de captación que solucionen problemas de riego y pérdida de caudal en épocas de sequía.

Programa de Seguimiento y Monitoreo Ambiental

Este programa permitirá asegurar el cumplimiento oportuno y adecuado del Plan de Manejo Ambiental propuesto, permitiendo una modificación, reforzamiento y mejora continua del PMA.

a) Objetivos del plan de Seguimiento y Monitoreo

Objetivo general

Establecer el grado efectividad que las acciones descritas en el PMA, alcanzan su objetivo, de minimizar, prevenir y controlar los impactos negativos.

Objetivos específicos

Desarrollar un Plan de Trabajo para la implementación del Programa de Monitoreo Ambiental. Establecer mecanismos de control para el desarrollo de las acciones propuestas en el estudio, de tal forma que permita tener una respuesta rápida, en caso de deficiencias y/o falta de cumplimiento, y de no cumplir con la normativa ambiental vigente.

b) Actividades

1. Desarrollar un Plan de Trabajo para la implementación del Programa de Monitoreo Ambiental. Este deberá establecer la identificación del personal, sus responsabilidades, la logística de campo, los cronogramas, la capacitación, los requisitos de monitoreo, los formularios de reporte de monitoreo y la difusión o socialización de los logros alcanzados con la aplicación del PMA.
2. Efectuar el seguimiento, evaluación y monitoreo de la gestión ambiental establecido en el PMA, con un profesional especializado y capacitado para realizar una fiscalización ambiental, con funciones y responsabilidades asignadas y orientadas a cumplir con los requerimientos ambientales y los objetivos del PMA.
3. Se establecerá un sistema de reportes y registros, que garanticen el seguimiento, evaluación y monitoreo continuo de las acciones ambientales del PMA. Para así identificar las actividades que requieran acciones correctivas, o mejorar las propuestas hechas en el PMA.
4. De encontrarse actividades que requieran acciones correctivas, se realizar una revisión de la planificación anterior, para incorporarlas en el PMA vigente.

5. Los indicadores de seguimiento a considerarse estarán sostenidos por parámetros de seguimiento, ubicación, periodicidad y momento de ejecución de la medida ambiental.

Monitoreo de la calidad del recurso hídrico

El monitoreo es una herramienta importante en el proceso de evaluación de impactos ambientales y en cualquier programa de seguimiento y control. Porque desarrolla metodologías necesarias para lograr la información de los parámetros que desean ser medidos, en este caso del ambiente, relacionados o no a acciones específicas, con el objeto de someterla a estudio, evaluación o control. Se ha establecido el programa de seguimiento y monitoreo de los aspectos ambientales más significativos para este proyecto que son:

a) Calidad y cantidad del Recurso Hídrico.

Objetivo general

Ejecutar el monitoreo de calidad y cantidad de los recursos hídricos

Actividades

1. Realizar muestreos periódico (semestral) de las aguas de la subcuenca.
2. Analizar en laboratorios acreditados, los parámetros físicos, químicos y bacteriológicos de acuerdo a la Normativa Ambiental (TULAS).
3. Comparar con la norma respectiva, Anexo 1 del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente y con la NTE INEN 1108:2006 para el caso de los parámetros que no consten dentro del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente.
4. Supervisión constante del Plan de Manejo Ambiental a fin de que los objetivos trazados se vayan alcanzando. Además se debe retroalimentar el plan, fortaleciendo o introduciendo nuevas actividades o si es el caso eliminando las que no son necesarias. Para que los resultados esperados serán mejores, y así se logrará una mejor eficiencia en la inversión de los recursos humanos, económicos y del tiempo.

Anexo #18 Memorias Fotográficas



Figura 1y 2: Transporte de Plantas al Colegio Técnico Agropecuario de Chilla



Figura 3-6: Vivero Implementado



Figura 7: Entrevista con el Rector del Colegio sobre la Implementación del Plan de Manejo Participativo de la Subcuenca del Río Casacay



Figura 8: Apertura de vía para transporte y protección de la Subcuenca Río Casacay