



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE CIENCIAS**

**ESCUELA DE CIENCIAS QUÍMICAS**

**“DIAGNÓSTICO SOCIO-AMBIENTAL PARA LA ELABORACIÓN  
DE UN PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL CANAL DE RIEGO  
MOCHA-QUERO-LADRILLOS EN LA PROVINCIA DE  
TUNGURAHUA”**

**TRABAJO DE TITULACIÓN**

**TIPO: PROYECTO TÉCNICO**

Presentado para optar al grado académico de:

**INGENIERÍA EN BIOTECNOLOGÍA AMBIENTAL**

**AUTORA: LISSETTE ANABEL IPIALES LUCERO**

**TUTOR: ING. JUAN CARLOS GONZÁLEZ**

Riobamba - Ecuador

2018

**©2018, Lissette Anabel Ipiales Lucero**

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE CIENCIAS**

**ESCUELA DE CIENCIAS QUÍMICAS**

El Tribunal del Trabajo de Titulación certifica que: El trabajo técnico: “DIAGNÓSTICO SOCIO-AMBIENTAL PARA LA ELABORACIÓN DE UN PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL CANAL DE RIEGO MOCHA-QUERO-LADRILLOS EN LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA”, de responsabilidad de la señorita Lissette Anabel Ipiales Lucero, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal de Trabajo de Titulación, quedando autorizada su presentación.

**Fecha**

**Firma**

Ing. Juan Carlos González G.

**DIRECTOR DEL TRABAJO  
DE TITULACIÓN**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Ing. Sofía Godoy Ponce

**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Yo LISSETTE ANABEL IPIALES LUCERO soy responsable de las ideas, doctrinas y resultados expuestos en el presente documento y patrimonio intelectual del Trabajo de Titulación pertenece a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO.

Lisette Anabel Ipiates Lucero

## **DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD**

Yo, Lissette Anabel Ipiales Lucero, declaro que el presente trabajo de titulación es de mi autoría y que los resultados del mismo son auténticos y originales. Los textos constantes en el documento que provienen de otra fuente están debidamente citados y referenciados.

Como autor, asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este trabajo de titulación.

Riobamba, 07 de Febrero del 2018

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo primero a Dios y la Virgen de Guadalupe que por medio de sus bendiciones pude culminar mi carrera. A mis dos angelitos, mis abuelitas Rosa y Rosario, porque sé que desde el cielo me bendicen todos los días.

A mi padre, Rafael Ipiales y a mi madre, Teresa Lucero quienes han sido el pilar fundamental en mi vida, quiero darles las gracias por estar presentes en todo momento y guiarme con cada palabra y cada consejo para no decaer.

A mis hermanos Santi y Stalin, que son mi fuente de inspiración para poder luchar y seguir adelante para darles el mejor ejemplo.

A mi novio, amigos y amigas que siempre están junto a mí en las buenas y en las malas y me han dado ánimo y apoyo en esos momentos duros de mi vida.

*Lis*

## AGRADECIMIENTO

A Dios y la Virgen de Guadalupe, por siempre bendecirme, darme sabiduría y fuerza para poder salir adelante y no dejarme derrumbar, por intermedio de ellos he podido concluir con éxitos esta etapa de mi vida.

A mi querida madre, mujer que día a día me guía, me aconseja y me acompaña en las buenas y en las malas y a mi padre, por todos los esfuerzos y sacrificios que ha realizado para facilitarme todo lo necesario; les agradezco infinitamente por todo ese inmenso cariño que me brindan, por creer en mí y por tenerme paciencia.

A mis hermanos, que siempre serán lo más lindo que tengo y a mi nana Ximena que siempre me apoyo y me acompaño en mis veladas de estudio.

A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo que me abrió sus puertas para poder educarme y formarme como profesional, a todos mis docentes que me han impartido sus conocimientos y de manera especial a mis tutores, al Ing. Juan Carlos González y a la Ing. Sofía Godoy por la asesoría, paciencia, tiempo y amistad que me supieron brindar, los mismos que me encaminaron a un excelente desarrollo y culminación del trabajo de titulación.

A los Departamentos; de Gestión y Calidad Ambiental y de Recursos Hídricos del GAD Provincial de Tungurahua por la acogida durante mi estancia, experiencia que me permitió crecer en pensamiento investigativo y crítico, los mismos que se ven reflejados en este trabajo de titulación.

A mi amiga querida, Dra. Narquita García, por apoyarme incondicionalmente en todos esos momentos que necesitaba y brindarme esos consejos necesarios que me ayudaron a culminar mi carrera.

A mi novio por estar siempre a mi lado y apoyarme incondicionalmente y a mis amigos y amigas que fueron y son parte de mi vida. Gracias a todos por los momentos vividos y por los que vendrán.

*Lis*

## TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
RESUMEN.....	xiv
SUMMARY .....	xv
<b>CAPÍTULO I</b>	
1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL .....	6
1.1. Sistema de Riego.....	6
1.2. Canal de Riego.....	6
1.3. Juntas de agua de riego.....	7
1.4. Agua de uso Agrícola o de Riego.....	7
1.5. Sistema Único de Información Ambiental (SUIA) .....	7
1.6. Evaluación de Impacto Ambiental (EIA).....	8
1.7. Estudio de Impacto Ambiental Ex – post.....	8
1.8. Conflicto socio ambiental.....	9
1.9. Diagnóstico Ambiental.....	9
1.10. Diagnostico Linea Base .....	9
1.11. Identificación de los Impactos Ambientales.....	10
1.12. Plan de Manejo Ambiental (PMA) .....	10
1.13. Plan de Prevención y Mitigación de Impactos - PPM.....	10
1.14. Plan de Contingencia – PDC .....	10
1.15. Plan de Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental - PCC.....	11
1.16. Plan de Seguridad y Salud ocupacional – PSS.....	11
1.17. Plan de Manejo de Desechos – PMD .....	11
1.18. Plan de Relaciones Comunitarias - PRC.....	11
1.19. Plan de Rehabilitación de Áreas Contaminadas – PRA .....	12
1.20. Plan de Monitoreo y Seguimiento – PMS.....	12
1.21. Plan de Cierre, Abandono y Entrega del Área – PCA.....	12
1.22. MARCO LEGAL .....	12
<b>CAPÍTULO II</b>	
2. MARCO METODOLÓGICO.....	16
2.1. Zona de Estudio: .....	16



2.2.	Técnicas de recolección de datos: .....	16
2.3.	Descripción de la Zona de estudio: .....	17
2.4.	Descripción del Área de Influencia: .....	18
2.4.1.	Área de Influencia Indirecta: .....	18
2.4.2.	Área de Influencia Directa: .....	18
2.5.	Diagnóstico Línea Base: .....	18
2.5.1.	Medio Físico: .....	19
2.5.2.	Medio Biótico: .....	20
2.5.3.	Medio Socioeconómico y Socio-ambiental: .....	20
2.6.	Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales: .....	22
2.6.1.	Ficha Ambiental: .....	22
2.6.2.	Matriz de Identificación de Impactos: .....	25
2.6.3.	Matriz de Leopold: .....	26
2.7.	Plan de Manejo Ambiental: .....	29
2.7.1.	Plan de Prevención y Mitigación de Impactos (PPM): .....	29
2.7.2.	Plan de Contingencia (PDC): .....	30
2.7.3.	Plan de Comunicación y Capacitación (PCC): .....	30
2.7.4.	Plan de Seguridad y Salud Ocupacional (PSS): .....	30
2.7.5.	Plan de Manejo de Desechos (PMD): .....	30
2.7.6.	Plan de Relaciones Comunitarias (PRC): .....	30
2.7.7.	Plan de Rehabilitación de Áreas Contaminadas (PRA): .....	31
2.7.8.	Plan de Monitoreo y Seguimiento (PMS): .....	31
2.7.9.	Plan de Cierre, Abandono y entrega del área (PCA): .....	31

### CAPÍTULO III

3.	MARCO DE RESULTADOS, DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS ....	32
3.1.	Descripción de la Zona de estudio: .....	32
3.1.1.	Ubicación Política: .....	33
3.1.2.	Ubicación Geográfica: .....	33
3.2.	Descripción del Área de Influencia: .....	34
3.2.1.	Área de Influencia Indirecta: .....	34
3.2.2.	Área de Influencia Directa: .....	34
3.3.	Diagnóstico Línea Base: .....	35
3.3.1.	Medio Físico: .....	35
3.3.2.	Medio Biótico: .....	52
3.3.3.	Medio Socio económico y Socio-ambiental: .....	61

<b>3.4.</b>	<b>Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales .....</b>	<b>66</b>
<b>3.4.1.</b>	<b><i>Ficha Ambiental</i>.....</b>	<b>66</b>
<b>3.4.2.</b>	<b><i>Matriz de Identificación de Impactos</i> .....</b>	<b>67</b>
<b>3.4.3.</b>	<b><i>Matriz de Leopold</i>.....</b>	<b>69</b>
<b>3.5.</b>	<b>Plan de Manejo Ambiental.....</b>	<b>70</b>
	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>82</b>
	<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>84</b>
	<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	
	<b>ANEXOS</b>	

## ÍNDICE DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
<b>CAPÍTULO II</b>	
<b>Tabla 1-2:</b> Criterios para la valoración de la .....	26
<b>Tabla 2-2:</b> Criterios para la valoración de la .....	27
<b>CAPÍTULO III</b>	
<b>Tabla 1-3:</b> Coordenadas UTM del polígono del canal de.....	33
<b>Tabla 2-3:</b> Descripción de la Información Climática del cantón Quero. ....	35
<b>Tabla 3-3:</b> Datos de Precipitación del Cantón Quero del año 2013 al 2016.....	37
<b>Tabla 4-3:</b> Datos de Temperatura del cantón Quero del año 2013 al 2016.....	38
<b>Tabla 5-3:</b> Datos de Humedad Relativa del cantón Quero del año 2013 al 2016.....	40
<b>Tabla 6-3:</b> Datos de Nubosidad del cantón Quero de los años 2013 al 2016. ....	42
<b>Tabla 7-3:</b> Datos de la Velocidad y Dirección del viento del cantón Quero del año .....	44
<b>Tabla 8-3:</b> Descripción de formaciones geológicas del cantón Quero. ....	45
<b>Tabla 9-3:</b> Descripción del Suelo del Cantón Quero. ....	47
<b>Tabla 10-3:</b> Resultados del análisis de agua del 1er punto de muestreo del canal de riego MQL. ....	49
<b>Tabla 11-3:</b> Resultados del análisis de agua del 2do punto de muestreo del canal de riego MQL. ....	49
<b>Tabla 12-3:</b> Resultados del análisis de agua del 3er punto de muestreo del canal de riego MQL. ....	50
<b>Tabla 13-3:</b> Resultados del análisis de agua del 4to punto de muestreo del canal de riego MQL. ....	51
<b>Tabla 14-3:</b> Caracterización de la Flora del Canal de Riego Mocha-Quero-Ladrillos. ....	52
<b>Tabla 15-3:</b> Caracterización de la Fauna del Canal de Riego Mocha-Quero-Ladrillos. ....	57
<b>Tabla 16-3:</b> Población del Cantón Quero. ....	61
<b>Tabla 17-3:</b> Proyección de la Población del Cantón Quero.....	61
<b>Tabla 18-3:</b> Población urbana y rural del cantón Quero.....	63
<b>Tabla 19-3:</b> Reunión de la Regularización Ambiental del canal de riego Mocha-Quero-Ladrillos. ....	64
<b>Tabla 20-3:</b> Entrevistas no estructuradas para el Medio socio-ambiental del canal de riego MQL ....	64
<b>Tabla 21-3:</b> Actividades en los talleres participativos con los usuarios del canal de riego MQL ..	65
<b>Tabla 22-3:</b> Resumen de la Ficha Ambiental del canal de riego Mocha-Quero-Ladrillos. ....	66
<b>Tabla 23-3:</b> Matriz de Identificación de Impactos del Canal de riego Mocha-Quero-Ladrillos. ...	68
<b>Tabla 24-3:</b> Matriz de Leopold del canal de riego Mocha-Quero-Ladrillos.....	69
<b>Tabla 25-3:</b> Plan de Manejo Ambiental del Canal de riego Mocha-Quero-Ladrillos.....	72

## ÍNDICE DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
<b>CAPÍTULO II</b>	
<b>Figura 1-2:</b> Actividades realizadas para el Medio Socio-ambiental.....	21
<b>Figura 2-2:</b> Ficha Ambiental (Parte A y B).....	23
<b>Figura 3-2:</b> Ficha Ambiental (Parte C).....	24
<b>Figura 4-2:</b> Matriz de Identificación de Impactos.....	25
<b>Figura 5-2:</b> Matriz de Leopold modificada.....	28

## ÍNDICE DE MAPAS

	<b>Pág.</b>
<b>CAPÍTULO III</b>	
<b>Mapa 1-3:</b> Polígono del sistema de riego Mocha-Quero-Ladrillos.....	33
<b>Mapa 2-3:</b> Área de Influencia del sistema de riego Mocha-Quero-Ladrillos.....	34
<b>Mapa 3-3:</b> Análisis del clima del cantón Quero (Pisos Climáticos).....	36
<b>Mapa 4-3:</b> Análisis de la Geomorfología del cantón Quero.....	46
<b>Mapa 5-3:</b> Análisis de Suelos del cantón Quero.....	47
<b>Mapa 6-3:</b> Puntos de Muestreo del Canal de Riego Mocha-Quero-Ladrillos.....	48

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

	<b>Pág.</b>
<b>CAPÍTULO III</b>	
<b>Gráfico 1-3:</b> Ubicación geográfica del Canal de Riego Mocha-Quero-Ladrillos.....	32
<b>Gráfico 2-3:</b> Población del cantón Quero a diferencia de la población de Tungurahua.....	62
<b>Gráfico 3-3:</b> Población del cantón Quero con relación a los demás cantones de la.....	63

## ÍNDICE DE SÍMBOLOS Y ABREVIATURAS

<b>ARCA</b>	Agencia de Regularización y Control del Agua
<b>CORSICEN</b>	Corporación Regional de la Sierra Centro
<b>CRMQL</b>	Canal de Riego Mocha-Quero-Ladrillos
<b>DBO</b>	Demanda Bioquímica de Oxígeno
<b>DGCA</b>	Departamento de Gestión y Calidad Ambiental
<b>DQO</b>	Demanda Química de Oxígeno
<b>DRHCA</b>	Departamento de Recursos Hídricos y Control Ambiental
<b>EIA</b>	Evaluación de Impacto Ambiental
<b>EMAPA</b>	Empresa Municipal de Agua Potable de Ambato
<b>GADMQ</b>	Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Quero
<b>GADPT</b>	Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Tungurahua
<b>IGM</b>	Instituto Geográfico Militar
<b>INAMHI</b>	Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología
<b>INEC</b>	Instituto Nacional de Estadística y Censos
<b>INERHI</b>	Instituto Ecuatoriano de Recurso Hidráulicos
<b>MAE</b>	Ministerio del Ambiente Ecuatoriano
<b>MAGAP</b>	Ministerio de Agricultura y Ganadería
<b>MQL</b>	Mocha-Quero-Ladrillos
<b>OAE</b>	Organismo de Acreditación Ecuatoriano
<b>PCA</b>	Plan de Cierre, Abandono y entrega de áreas
<b>PCC</b>	Plan de Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental

<b>PDC</b>	Plan de Contingencia
<b>PMA</b>	Plan de Manejo Ambiental
<b>PMD</b>	Plan de Manejo de Desechos
<b>PMS</b>	Plan de Monitoreo y Seguimiento
<b>PRA</b>	Plan de Rehabilitación de Áreas Contaminadas
<b>PRC</b>	Plan de Relaciones Comunitarias
<b>PSS</b>	Plan de Seguridad y Salud Ocupacional
<b>PPM</b>	Plan de Prevención y Mitigación de Impactos
<b>SAE</b>	Sistema de Acreditación Ecuatoriano
<b>SENAGUA</b>	Secretaría del Agua-Ecuador
<b>SUIA</b>	Sistema Único de Información Ambiental
<b>TULSMA</b>	Texto Unificado de Legislación Secundario del Medio Ambiente

## RESUMEN

Se elaboró un Plan de Manejo Ambiental (PMA) para el canal de riego Mocha-Quero-Ladrillos en la provincia de Tungurahua. Inicialmente se realizó una evaluación in situ para evidenciar la situación real de dicho canal y su zona de influencia, a partir de los hallazgos y resultados de la evaluación preliminar (línea base) se detalló y describió los medios; físico, biológico y socio-económico; adicionalmente, se utilizaron varias fuentes bibliográficas de los GADs Municipales de Mocha y Quero, y proyectos realizados en la zona de estudio; a excepción de la Calidad del Agua, en la cual se muestreó agua de riego de cuatro puntos diferentes del canal y posteriormente se las llevó al laboratorio de Empresa Municipal de Agua Potable de Ambato para su respectivo análisis, dichos resultados arrojaron que el agua en solo dos puntos de muestreo (de los cuatro) están fuera de los límites permisibles del TULSMA. Para el medio socio-ambiental se realizó presentaciones, talleres participativos, entre otros métodos, con los usuarios del canal para familiarizarles del proceso de regularización ambiental. Posteriormente se identificó cada impacto ambiental que ocasionaban las actividades y/u operaciones que se realizan en el canal, seguidamente con la matriz de Leopold se pudo evaluar dichos impactos ambientales positivos y negativos en donde los impactos negativos fueron significativos ya que en la ponderación resultó un valor negativo. Finalmente siguiendo el formato del Sistema Único de Información Ambiental se detalló las actividades, justificativo, presupuesto, frecuencia y un objetivo en cada subplan del PMA. La ejecución de este PMA va a conseguir una actividad responsable y con conciencia ambiental, donde se reduzca las afecciones ambientales y mejore las relaciones sociales con todos los usuarios del canal. Por lo que se recomienda el cumplimiento del PMA para que todos se sensibilicen sobre la importancia del cuidado ambiental ya que solo así pueden reducirse significativamente los impactos negativos.

**PALABRAS CLAVE:** <BIOTECNOLOGÍA>, <INGENIERÍA AMBIENTAL>, <CANAL DE RIEGO>, <LÍNEA BASE>, <IMPACTOS AMBIENTALES>, <MATRIZ DE LEOPOLD>, <PLAN DE MANEJO AMBIENTAL>, <TUNGURAHUA (PROVINCIA)>.

## SUMMARY

An Environmental Management Plan (EMP) was elaborated for the irrigation canal Mocha-Quero-Ladrillos in the province of Tungurahua. Initially, an on-site evaluation was carried out to show the real situation of the aforementioned canal and its area of influence, based on the findings and result of the preliminary evaluation (base line), it was detailed and described the means; physical, biological and socio-economic; additionally, several bibliographic sources of the Decentralized Autonomous Governments (DAG) of Mocha and Quero, and projects conducted in the study area were utilized; except for Water Quality, in which it was sampled irrigation water of four different points of the canal and later they were taken to the Laboratory of Municipal Company of Potable Water of Ambato for its respective analysis, these results showed that the water in only two sampling points (of the four) is out of the permissible limits of the Unified Text of Secondary Legislation on the Environment (UTSLE). For the socio environmental means, presentations, participatory workshops, among other methods, were done in order for canal users to become familiar with the process of environmental regulation. Subsequently, it was identified each environmental impact that was provoking the activities and/or operations performed in the canal, consecutively with the Leopold matrix, it was possible to evaluate the above-named positive and negative environmental impacts, where the negative impacts were significant since the weighting resulted in a negative value. Finally, following the format of the Single System of Environmental Information, it was detailed the activities, justification, budget, frequency and an object in each sub-plan of the Environmental Management Plan (EMP). The execution of (EMP) is going to achieve a responsible activity and environmental awareness, where environmental affections are reduced and social relations are improved with all canal users. Therefore, it is recommended the compliance of the (EMP) so that everyone can become aware of the importance of environmental care since only in this way the negative impacts can be reduced significantly.

**KEY WORDS:** <BIOTECHNOLOGY>, <ENVIRONMENTAL ENGINEERING>, <IRRIGATION CANAL>, <BASE LINE>, <ENVIRONMENTAL IMPACTS>, <LEOPOLD MATRIX>, <ENVIRONMENTAL MANAGEMENT PLAN>, <TUNGURAHUA PROVINCE>.



## INTRODUCCIÓN

Mientras el progreso tecnológico y el aceleramiento demográfico continúe creciendo, el equilibrio biológico de la Tierra será nocivo y las consecuencias al medio ambiente y a la sociedad en si serán cada vez más perjudiciales. (Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Tungurahua, 2014, pp. 45-47)

Las formas de contaminación y problemas ambientales que los seres humanos estamos provocando desde el último siglo, son cada vez más grandes. Y todos estos problemas no se han considerado sino hasta recientemente, en donde se empieza a entender que deben ser incorporados en la evaluación o regularización ambiental de proyectos, obras y/o actividades de toda índole. Tanto la legislación ambiental como la iniciativa de responsabilidad social de todos los proyectos, obras y/o actividades asumen una gran preocupación y compromiso, pues generan de alguna u otra manera factores contaminantes que a corto o largo plazo causan daños irreparables al ambiente. (Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Tungurahua, s.f.)

Dentro de estos los proyectos, obras y/o actividades se encuentran los canales de riego, que son el principal medio físico para la conducción de las aguas desde su fuente de origen hacia las áreas de riego. En algunas zonas, por razones climáticas, topográficas, de accesibilidad, o de costos de mantenimiento entre otras, se usan otros medios como las tuberías o túneles, etc. Sin embargo, por razones económicas, prácticamente la totalidad de los proyectos de riego son en canales abiertos, ya sea en la conducción o en la distribución de las aguas. (Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Tungurahua, 2014, pp. 45-47)

Entre estos canales de riego, en la provincia de Tungurahua se encuentra el canal de riego Mocha-Quero-Ladrillos que riega aproximadamente un área de 2.470 hectáreas y tiene ya casi 30 años desde que inició su construcción y en todo este tiempo no ha tenido ningún tipo de evaluación o regularización ambiental y además existen muchos conflictos sociales entre los usuarios del sector de Quero y Pelileo. (Rosero, 2017)

Es por esto que precisamente el Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Tungurahua comprendió la necesidad de asesorar y ayudar en el proceso de regularización ambiental para la elaboración de un diagnóstico socio-ambiental y de un Plan de Manejo Ambiental, y además como sistema de riego, la Agencia de Regulación y Control del Agua (ARCA), exige a la junta de riego que obtengan su permiso ambiental respectivo.

El diagnóstico socio-ambiental nos ayuda a tener una visión más clara del estado actual de la zona de influencia del proyecto, para la cual se vale de diversos parámetros como la biología, geología, edafología, infraestructura, economía y sociología, los cuales se identificaron con ayuda de los técnicos de los Departamentos del GAD provincial de Tungurahua, quienes conforman un equipo multidisciplinario, y por medio de diversas socializaciones, entrevistas, talleres, presentaciones, entre otras, con los usuarios y directiva del canal de riego.

El Plan de Manejo Ambiental tiene como finalidad establecer un compromiso en el cual la directiva, los usuarios y también comunidades aledañas al canal de riego manifiesten conocer los efectos y desventajas que inducen las actividades y/u operaciones que se realizan en el canal o para el canal, y adopten las actividades de cumplimiento establecidas en este plan, para que dichas actividades y/u operaciones no causen daños o problemas ambientales y que todos los problemas sociales se apacigüen.

## **ANTECEDENTES**

El Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Quero con su plan de desarrollo y ordenamiento territorial del cantón en la administración 2014-2019, y los archivos del Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Tungurahua, constituyeron la referencia bibliográfica para la elaboración del diagnóstico línea base del canal de riego Mocha-Quero-Ladrillos.

Así también la “Evaluación del impacto ambiental del sistema de riego Jorupe-Cangochara”, realizada por Hatman Ignacio González Betancourt y Luis Alfonso Álvarez Rentería de la Universidad Nacional de Loja; y la tesis de grado con el tema “Plan de Manejo Ambiental para la industria láctea Productos San Salvador” realizada por Ana Rafaela Pucurucu Reyes de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, influyeron para el desarrollo e implementación de la metodología en la evaluación del canal de riego Mocha-Quero-Ladrillos.

El 19 de mayo de 1977 se adjudicó el agua a la Acequia denominada Mocha-Quero-Pelileo en ese entonces, en su parte resolutive consta: que la Concesión es en forma “provisional” y hasta cuando se construya y entre en funcionamiento el Proyecto de Riego Mocha-Quero-Ladrillos. De ahí, en el año 1987 inician su construcción y finalizan en el año 1996 a cargo del ex INERHI por pedido de los directorios de Quero y Pelileo. Comienzan los conflictos entre los mismos hermanos quereños y pelileños ya que los usuarios de la acequia llegarían hasta las últimas consecuencias para que su agua no suba a dicho canal. (Rosero, 2017)

En el año 2001 reinicia el funcionamiento del canal a cargo de la Corporación Regional de la Sierra Centro (CORSICEN), de la provincia de Tungurahua. Como era un canal en conflictos sociales, las instituciones no prestaban interés, hasta que en Septiembre del año 2006 el ex INERHI realiza la primera adjudicación de usuarios al Canal Mocha-Quero-Ladrillos, pero su infraestructura física seguía siendo del Estado. En vista de que el 29 de Septiembre del 2009 se caducaron las concesiones de agua para la Acequia Mocha-Quero-Pelileo, sector Quero, ex usuarios presentan una demanda en el Tribunal No. 1 de lo Contencioso Administrativo Segunda Sala. Posterior a esto, el 26 de Febrero del 2015, mediante resolución de la Secretaría Nacional del Agua (SENAGUA) entregan la Infraestructura física y los derechos del agua al Directorio actual presidido por el Sr. Bayron Carrillo. (Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Tungurahua, s.f.)

El Canal de Riego Mocha-Quero-Ladrillos en la actualidad se encuentra revestido de hormigón simple en una longitud de 25.7 km. desde su inicio en el Sector de Cacahuango (Quero) hasta el sector de Quitocucho (Pelileo). En el sector de Cacahuango (Quero) se inicia con una captación en la bocatoma del Río Mocha, que deriva un caudal de 475 L/s. Que, con aforaciones actuales arroja un caudal de 229 L/s y posee 2.470 hectáreas regables, cuenta con 45 compuertas principales, 45 compuertas secundarias, 3 sifones grandes (El Empalme, Quero, Puñachizac, Shaushi), 1 mediano (Mazabacho), 1 pequeño (Quinchibana Alto), 3 compuertas rejillas, 3 compuertas de desfogue, una distribución porcentual tipo punta de diamante en Mazabacho (Con un 15% de agua para el sector de Pelileo Alto (34,35 L/s) y un 85% para el Consejo de Aguas (194,65 L/s.)), con un área de influencia de 8 comunidades. (Rosero, 2017)

La gestión de estos sistemas a cargo de las Juntas Administradoras de Agua de Riego, quienes con el equipo técnico de la Dirección de Recursos Hídricos y Gestión Ambiental de la provincia de Tungurahua realizan obras como revestimiento de canales, embaulamiento, protección de acequias que permiten mejorar esta infraestructura. Este trabajo es de responsabilidad compartida: entrega de materiales y fiscalización técnica de las obras por parte del organismo provincial y la ejecución de los trabajos a cargo de las juntas. Esta gestión ha posibilitado que la provincia disponga de por lo menos el 50% de toda su infraestructura de riego en condiciones mejoradas. (Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Tungurahua, s.f.)

## **IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA**

En el año 1987 en la provincia de Tungurahua se da inicio a la construcción del canal de riego Mocha-Quero-Ladrillos como parte de los trasvases de la unidad hidrográfica del río Ambato a la del río Patate, culminando en el año 1996 a cargo del antiguo Instituto Ecuatoriano de Recursos

Hidráulicos (INERHI), tras varios conflictos sociales y problemas en su funcionamiento, el 26 de Febrero del 2015 mediante resolución de la Secretaría Nacional del Agua (SENAGUA) entregan la infraestructura física y los derechos del agua al directorio presidido por el Sr. Byron Carrillo. (Rosero, 2017)

El Canal de Riego tiene una longitud de 25.7 km aproximadamente desde su inicio en el Sector de Cacahuango (Quero) hasta el sector de Quitocucho (Pelileo). En sus primeros tramos cuenta con una captación en la bocatoma del Río Mocha, donde se observan descargas directas de aguas residuales y lixiviados de un botadero de basura que está a orillas de dicho río. La bocatoma del canal principal se encuentra revestido de hormigón simple, pero sus distribuciones secundarias tienen sectores que no son revestidas y aparentemente se evidencia que hay contaminación, fugas de agua y arrastres de pastizales, tierra, basura entre otros residuos sólidos que llegan a los tanques de distribución y provocan el taponamiento de los mismos. (Salazar, 2016)

El canal de Riego Mocha-Quero-Ladrillos no cuenta con una regularización ambiental y en su construcción tampoco ha recibido algún control y/o permiso ambiental, además existen muchos conflictos sociales y problemas entre los usuarios del sector de Quero y Pelileo y por requerimiento de la Junta Administradora del Canal de Riego Mocha-Quero-Ladrillos y exigencia de la Agencia de Regulación y Control del Agua (ARCA), el Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Tungurahua ha visto la necesidad de asesorar y ayudar en el proceso de regularización ambiental.

Por tal razón es preciso formularse la pregunta principal del problema:

¿El desarrollo de un plan de manejo ambiental contribuirá a la mitigación de los impactos ambientales encontrados en el sistema de riego Mocha-Quero-Ladrillos?

## **JUSTIFICACIÓN**

El Canal de riego Mocha-Quero-Ladrillo deriva un caudal de 475 L/s, que, con aforaciones actuales arroja un caudal de 229 L/s, y posee 2.470 hectáreas regables con 2.624 usuarios aproximadamente, a través de 52 módulos con 24 horas cada 7 días. (Rosero, 2017)

Esta evaluación pretende, como principio, instaurar un equilibrio del progreso de la humanidad con el ambiente, sin pretender llegar a ser una figura negativa para el desarrollo, sino un instrumento operativo para el control del espacio y área de influencia, pues cada proyecto, obra o actividad ocasiona sobre el entorno en el que se ubique una perturbación que afecta el equilibrio ambiental sino se toman las medidas necesarias para su permanencia.

Uno de los objetivos primordiales del Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Tungurahua es implementar planes, programas, y campañas de educación ambiental, orientadas a la conservación, protección y recuperación de los recursos naturales, la gestión integral de las microcuencas y la calidad ambiental, con la finalidad de construir y fomentar una cultura de corresponsabilidad ambiental en cada ciudadano tungurahuese. (Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Tungurahua, 2014, pp. 45-47)

Es por ello que el Departamento de Gestión y Calidad Ambiental del Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Tungurahua utilizará el presente Plan de Manejo socio-ambiental para ayudar con el proceso de regularización ambiental, requisito solicitado por el Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE) y de la Agencia de Regulación y Control del Agua (ARCA), para que mejoren las condiciones de operación y mantenimiento de dicho canal de riego.

El presente trabajo no solamente aspira contribuir al mejoramiento del espacio e infraestructura del canal de riego, sino que por sobre todas las cosas, pretende resaltar la participación social como eje activo de todo proceso, tomando en consideración el bienestar de la población y sus intereses.

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

- Desarrollar un Plan de Manejo socio-ambiental para el canal de riego Mocha-Quero-Ladrillos en la provincia de Tungurahua.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Realizar un diagnóstico para definir una línea base socio ambiental para el área de influencia del canal de riego Mocha-Quero-Ladrillos.
- Evaluar los impactos ambientales en el área de influencia del canal de riego Mocha-Quero-Ladrillos.
- Proponer medidas de mitigación en función de los impactos ambientales determinados en el canal de riego Mocha-Quero-Ladrillos.

## **CAPÍTULO I**

### **1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL**

#### **1.1. Sistema de Riego**

Un sistema de riego suministra agua de riego a los agricultores para que puedan obtener rendimientos más elevados de los que obtendrán sin riego. (Snellen, 1997)

El objetivo del riego es poner a disposición de los cultivos el agua necesaria para que cubra sus requerimientos, complementando o no la lluvia. (Templo, 2012)

Un reciente informe de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) estima que un manejo más adecuado de los recursos de agua –incluyendo las prácticas de riego y drenaje- puede representar un aumento más importante de los diferentes cultivos agrícolas en las áreas regadas del mundo que cualquier otra práctica agrícola. La ciencia y la tecnología de suelos, agua, cultivos e ingeniería agrícola, están hoy suficientemente avanzados; si son implementados adecuadamente pueden transformar la práctica del riego –un arte antiguo- en una técnica moderno de producción. (Gurovich, 1985)

#### **1.2. Canal de Riego**

El Canal de Riego tiene la función de conducir el agua desde la captación hasta el campo o huerta donde será aplicado a los cultivos. Son obras de ingeniería importantes, que deben ser cuidadosamente pensadas para no provocar daños al ambiente y para que se gaste la menor cantidad de agua posible. (Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Tungurahua, 2014, pp. 45-47)

### **1.3. Juntas de agua de riego**

Las juntas de riego se originan en base a la necesidad de ayudar y organizar a los usuarios en la administración del recurso agua como también la infraestructura de riesgo existentes dentro de los sectores, de esta manera se busca aumentar la cobertura de área con la que se ayudará en el aumento de la producción agrícola. (Chorlango , 2012)

### **1.4. Agua de uso Agrícola o de Riego**

Se entiende por agua de uso agrícola aquella empleada para la irrigación de cultivos y otras actividades conexas o complementarias que establezcan los organismos competentes. (TULSMA, 2015)

### **1.5. Sistema Único de Información Ambiental (SUIA)**

El Sistema Único de Información Ambiental (SUIA), busca integrar toda la información ambiental en un solo lugar para generar indicadores Geográficos, Documentales, Estadísticos y Automatización de procesos institucionales. Es una aplicación WEB que fue desarrollada para la gestión de trámites y proyectos encaminados al control, registro, mantenimiento y preservación del medio ambiente. (Ministerio del Ambiente Ecuatoriano, 2015)

De acuerdo a los documentos que se encuentran en la plataforma del Sistema Unico de Informnación Amambiental (SUIA), del Miniesterio de Ambiente Ecuatoriano (MAE), establece que, una vez que se han identificado, analizado y cuantificado los posibles impactos ambientales derivados de los procesos de una obra, proyecto, actividad económica o productiva, se deberá preparar un plan de manejo ambiental, el mismo que deberá considerar al menos los siguientes aspectos:

- Analizar las acciones posibles de realizar para aquellas actividades que, según lo detectado en la valoración cualitativa de impactos, impliquen un impacto no deseado.
- Identificar responsabilidades institucionales para la atención de necesidades que no son de responsabilidad directa de la empresa y diseñar los mecanismos de coordinación.
- Describir los procesos, tecnologías, diseño, operación y otros que se hayan considerado, para reducir los impactos ambientales negativos cuando corresponda.

- Descripción de los impactos positivos, a fin de mantener y potencializar los mismos durante las fases del proyecto, obra o actividad; los mencionados impactos serán incluidos en los diferentes programas y subprogramas del plan de manejo ambiental.
- Incluir una temporalidad de los procesos de control ambiental y de actualización de la información: se requiere hacer revisiones periódicas a los EsIA y PMA. Tanto las estrategias de control como de actualización deben ser dinámicas.
- Sobre la base de estas consideraciones, el estudio de impacto ambiental propondrá al menos los planes detallados a continuación, con sus respectivos programas, responsables, presupuestos, cronogramas valorados de ejecución y del plan de manejo. (Ministerio del Ambiente Ecuatoriano, 2015)

## **1.6. Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)**

El concepto de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) se define como un conjunto de técnicas que buscan como propósito fundamental manejar los recursos humanos para mantener una armonía con la naturaleza. La Evaluación de Impacto Ambiental es considerada como un instrumento de política pública, un procedimiento administrativo, y una metodología. La Evaluación de Impacto Ambiental como método permite identificar, predecir y evaluar los Impactos Ambientales directos e indirectos de un proyecto, sobre los factores biótico, abióticos y la interrelación entre ellos. (Nuñez, y otros, 1998)

## **1.7. Estudio de Impacto Ambiental Ex – post**

Se entenderá como Estudio de Impacto Ambiental Ex - post a la aplicación de un conjunto de métodos y procedimientos de carácter técnico, que tiene por objeto el análisis, apreciación y verificación de la situación ambiental y del impacto que podría estar ocasionando la operación de la empresa o proyecto, sobre el medio ambiente, al mismo tiempo que verifica el cumplimiento de las leyes y regulaciones ambientales ecuatorianas e internacionales pertinentes. Estudio de Impacto, Ex - post es el dar cumplimiento al “Texto Unificado de la Legislación del Medio Ambiente, Libro VI, De la Calidad Ambiental, Título I, Del Sistema Único de Manejo Ambiental”, y como tal, dar cumplimiento a las normas de calidad y regulaciones ambientales. (Moreno, 2010)



## **1.8. Conflicto socio ambiental**

Los conflictos socio-ambientales son procesos interactivos entre actores sociales movilizados por el interés compartido en torno a los recursos naturales, como tales: son construcciones sociales, creaciones culturales, que pueden modificarse según cómo se los aborde y se los conduzca, según cómo sean transformados y según cómo involucren las actitudes e intereses de las partes en disputa. Uno de los mayores desafíos enfrentados por el mundo actual es la integración de la actividad económica con la preservación ambiental, las preocupaciones sociales y la generación de sistemas eficientes de gobernabilidad. (Spadoni, s.f)

## **1.9. Diagnóstico Ambiental**

Se describe como el estado actual del ambiente, para la cual se vale de diversos parámetros como la biología, hidrología, geología, edafología, infraestructura, economía y sociología. Los estudios de diagnóstico ambiental no constituyen una actividad académica que abarca todos los aspectos posibles, el lapso durante el cual se deben generar y analizar los datos es demasiado breve para realizar una investigación; además, el alcance de los estudios es demasiado amplia. (Álvarez, y otros, 2007)

## **1.10. Diagnostico Linea Base**

La línea base es una herramienta que contribuye a superar esas dificultades y, por añadidura, a fortalecer la cultura de uso y aprovechamiento de información en entidades públicas. Al establecer un vínculo entre la información disponible y organizada y el proceso de toma de decisiones, cumple con tres funciones importantes: (i) agrupa y pone a disposición de los usuarios un conjunto de indicadores claves para la planeación y el seguimiento de la gestión; (ii) permite un enfoque de análisis por eficiencia comparativa; y (iii) facilita la organización racional y la articulación de sistemas de información. (Caballero, 2004)

### **1.11. Identificación de los Impactos Ambientales**

La identificación de los impactos ambientales se efectúa mediante un análisis del medio y el proyecto; este es el resultado de las consideraciones de las interacciones analizadas a través de la percepción de los principales impactos, ya sea directos e indirectos, a corto o largo plazo, reversibles o irreversibles y su valoración puede ser cuantitativa o cualitativa. (Álvarez, y otros, 2007)

### **1.12. Plan de Manejo Ambiental (PMA)**

Se denomina plan de manejo ambiental al plan que, de manera detallada, establece las acciones necesarias para prevenir, mitigar y corregir los posibles efectos o impactos ambientales negativos causados en desarrollo de un proyecto, obra o actividad; incluye también los planes de seguimiento, evaluación y monitoreo y los de contingencia. El contenido del plan puede estar reglamentado en forma diferente en cada país. (López, 2015)

### **1.13. Plan de Prevención y Mitigación de Impactos - PPM**

El plan de prevención y mitigación de impactos señala una serie de medidas para prevenir y/o mitigar los daños que pudieren ser producidos de acuerdo a los efectos obtenidos durante el análisis de riesgo ambiental. (Orbea, 2015)

### **1.14. Plan de Contingencia – PDC**

Plan de Contingencia es la prevención y actuación de estudiantes, formadores, personal administrativo, entre otros en caso ocurran eventos que por su naturaleza y magnitud pueden ocasionar daños a la integridad física, al patrimonio y al medio ambiente, este plan no solo contempla fenómenos como sismos, sino también desastres inducidos por la mano del hombre como incendios, accidentes de trabajo, para los que se establece un Plan, donde se describe las acciones a tomar en cada caso. (Fernández, 2014)

### **1.15. Plan de Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental - PCC**

El plan de relaciones comunitarias, capacitación y educación ambiental comprenderá el procedimiento de participación social, que cumplirá con el Decreto Ejecutivo 1040 - Reglamento de Aplicación de los Mecanismos de Participación Social establecidos en la Ley de Gestión Ambiental, los Acuerdos Ministeriales 112: Instructivo al Reglamento de Aplicación de los Mecanismos de Participación Social y el Acuerdo Ministerial 106 que Reforma al Instructivo del Reglamento de Aplicación de los mecanismos de Participación Social. (Ministerio del Ambiente Ecuatoriano, 2015)

### **1.16. Plan de Seguridad y Salud ocupacional – PSS**

Dispone de las medidas y normas de seguridad establecidas para el personal encargado de todos los procesos del proyecto. Las actividades se centralizan al uso de equipos de protección personal y normas de seguridad. (Orbea, 2015)

### **1.17. Plan de Manejo de Desechos – PMD**

Toda actividad técnica operativa de residuos sólidos que involucre manipuleo, acondicionamiento, transporte, transferencia, tratamiento, disposición final o cualquier otro procedimiento técnico operativo utilizado desde la generación hasta la disposición final. (González, s.f.)

### **1.18. Plan de Relaciones Comunitarias - PRC**

El Plan de Relaciones Comunitarias es un instrumento de gestión social que permite el adecuado manejo y fortalecimiento de la relación entre un proyecto y las comunidades presentes en su Área de Influencia. De esta manera, busca constituirse en un medio que impulse el diálogo basado en la comunicación, respeto y transparencia entre ambos actores sociales para alcanzar el beneficio mutuo; y que contribuye a prevenir y mitigar situaciones de conflicto durante la implementación del proyecto. (Knight Piésold Consulting, 2012)

### **1.19. Plan de Rehabilitación de Áreas Contaminadas – PRA**

El Plan de Rehabilitación de áreas contaminadas comprende las medidas, estrategias y tecnologías a aplicarse en el proyecto para restablecer la cobertura vegetal, garantizar la estabilidad y duración de la obra, remediar los suelos contaminados, entre otras actividades. Describe las obras y medidas a realizarse para el cierre de la celda durante el periodo de vida útil, en el que se incluya la recuperación de áreas verdes y medidas de integración paisajista de la zona. (Subsecretaría de Calidad Ambiental, 2015)

### **1.20. Plan de Monitoreo y Seguimiento – PMS**

El Plan de Seguimiento y Monitoreo busca analizar la eficiencia y eficacia de los programas planteados en el Plan de Manejo Ambiental y monitorear las condiciones ambientales del medio intervenido, describiendo los mecanismos a tener en cuenta para el monitoreo de los elementos identificados en la evaluación ambiental. (Helios Consorcio Vial, 2011)

### **1.21. Plan de Cierre, Abandono y Entrega del Área – PCA**

El Programa de Abandono o Cierre deberá establecer las actividades necesarias para el retiro de las instalaciones que fueron construidas temporalmente durante la etapa de construcción y para el cierre del Proyecto cuando haya cumplido con su vida útil. Para lo cual, se deberá restaurar las áreas ocupadas por las obras provisionales, alcanzando en lo posible las condiciones originales del entorno y evitando la generación de nuevos problemas ambientales. (Consorcio Nippon Koei, s.f.)

## **1.22. MARCO LEGAL**

### **1.22.1. Constitución de la República del Ecuador. Registro Oficial (R.O.) N° 449 del 20 de octubre de 2008**

“El Ecuador es un Estado constitucional de derechos y justicia, social, democrático, soberano, independiente, unitario, intercultural, plurinacional y laico. Se organiza en forma de república y se gobierna de manera descentralizada...” (Constitución de la República del Ecuador, 2008) Los recursos

naturales no renovables del territorio del Estado pertenecen a su patrimonio inalienable, irrenunciable e imprescriptible.

- Art. 14: Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir “sumak kawsay”. Así también, 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.
- Art. 66, numeral 27: Se reconoce y garantiza a las personas el derecho a vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado, libre de contaminación y en armonía con la naturaleza.
- Art. 71: La naturaleza o Pachamama, donde se reproduce y realiza la vida, tiene derecho a que se respete integralmente su existencia y el mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos.
- Art. 83, numerales 6 y 13: Señalan el respeto de los derechos de la naturaleza, la preservación de un ambiente sano y la utilización de los recursos naturales de modo racional, sustentable y sostenible; y, la conservación del patrimonio natural del país.
- Art. 282: El Estado regulará el uso y manejo del agua de riego para la producción de alimentos, bajo los principios de equidad, eficiencia y sostenibilidad ambiental.
- Art. 263: Los gobiernos provinciales tendrán entre otras la siguiente competencia exclusiva, sin perjuicio de las otras que determine la ley, en su numeral 5. 'Planificar, construir, operar y mantener sistemas de riego. (Constitución de la República del Ecuador, 2008)

#### **1.22.2. Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento Del Agua, Registro Oficial No. 305 de 06 de agosto de 2014.**

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.

- Art. 80: Estipula que se consideran vertidos “las descargas de aguas residuales que se realicen directamente o indirectamente en el dominio hídrico o público. Queda prohibido el vertido directo o indirecto de aguas o productos residuales, aguas servidas, sin tratamiento y lixiviados susceptibles de contaminar las aguas del dominio hídrico público”. (Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua, 2014)

**1.22.3. Ley Orgánica de la Salud, Registro Oficial Suplemento N° 423 del 22 de diciembre del 2006.**

La presente Ley tiene por objeto establecer los principios y normas generales para la organización y funcionamiento del Sistema Nacional de Salud que regirá en todo el territorio nacional.

- Art. 103: Se prohíbe se a toda persona la descarga de aguas servidas y residuales sin tratamiento a las quebradas, ríos, mares, canales, lagos y lagunas. (Ley Orgánica de la Salud, 2006)

**1.22.4. Ley de Gestión Ambiental - Ley 99-37, Registro Oficial N° 245 del 30 julio de 1999. Codificación publicada en el Suplemento del R.O. N° 418 del 10 de septiembre de 2004.**

“La presente Ley establece los principios y directrices de política ambiental; determina las obligaciones, responsabilidades, niveles de participación de los sectores público y privado en la gestión ambiental y señala los límites permisibles, controles y sanciones en esta materia”. (Ley de Gestión Ambiental, 2004)

- Art. 19: Las obras públicas privadas o mixtas y los proyectos de inversión públicos o privados que puedan causar impactos ambientales, serán calificados previamente a su ejecución, por los organismos descentralizados de control, conforme el Sistema Único de Manejo Ambiental, cuyo principio rector será el precautelatorio.
- Art. 20: Para el inicio de toda actividad que suponga riesgo ambiental se deberá contar con la licencia respectiva, otorgada por el Ministerio del ramo.
- Art. 28: Se establece la participación social.
- Art. 33 y 34: Se establecen los instrumentos de aplicación de normas ambientales.
- Art. 40: Se establece la obligación de la información y vigilancia ambiental. (Ley de Gestión Ambiental, 2004)

**1.22.5. Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental - Codificación emitida en el RO Suplemento 418 del 10 de septiembre del 2004.**

La presente Ley establece en términos generales la preservación del ambiente en sus componentes aire, agua y suelo.

- Art. 1–3 y 5: De la prevención y control de la contaminación del aire.
- Art. 6: De la prevención y control de la contaminación del agua.
- Art. 10-11-14 y 16: De la prevención y control de la contaminación del suelo. (Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental, 2004)

**1.22.6. Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria (TULSMA). Publicado en la Edición Especial del Registro Oficial N° 316 del 04 de mayo de 2015.**

El presente reglamento establece y define el conjunto de elementos mínimos que constituyen un sub-sistema de evaluación de impactos ambientales a ser aplicados en las instituciones integrantes del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental.

- Libro VI, SUMA, de la Calidad Ambiental. Anexos, Normas Técnicas Ambientales para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental. (Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria, 2015)

**1.22.7. Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental. Registro Oficial Suplemento N° 418 del 10 de Septiembre del 2004.**

Este reglamento incluido en el Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente, Libro VI, Título IV; “establece normas aplicables a la prevención y control ambiental de los impactos ambientales negativos, fijan los límites permisibles de emisión, descargas y vertidos al ambiente, además los criterios de calidad de los recursos aire, agua y suelo”. (Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental, 2004)

- Art. 69: Permiso de descargas, emisiones y vertidos.
- Art. 73: Los procedimientos de control de la calidad analítica y métodos de análisis empleados en la caracterización de las emisiones, descargas y vertidos, monitoreo, se realizarán en laboratorios acreditados.
- Art. 81: El regulado debe reportar ante la entidad ambiental de control, por lo menos una vez al año, los resultados de los monitoreos correspondientes a sus emisiones, descargas y vertidos. (Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental, 2004)

## CAPÍTULO II

### 2. MARCO METODOLÓGICO

#### 2.1. Zona de Estudio:

Canal de Riego Mocha-Quero-Ladrillos, 25.7 km aproximadamente, con 2.470 hectáreas regables y alrededor de 2.624 usuarios. (Rosero, 2017)

#### 2.2. Técnicas de recolección de datos:

- Entrevistas no estructuradas: Que fueron utilizadas en el levantamiento de información, para el desarrollo del diagnóstico Línea Base del canal de riego Mocha-Quero-Ladrillos.
- Relatos: En los recorridos por todo el sistema de riego se utilizaron los relatos con los usuarios, quienes fueron los guías en dichos recorridos.
- Observación sistemática: Para la identificación de los impactos y para el desarrollo del diagnóstico línea base, la observación sistemática o estructurada fue una de las herramientas básicas pues se registra de manera ordenada y confiable las situaciones que fueron observadas durante los recorridos por el sistema de riego.
- Inventarios de flora y fauna: En el medio Biológico del diagnóstico línea base se utilizaron los inventarios proporcionados por el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Quero, para la identificación de las especies vegetales y animales del área de influencia del canal de riego.
- Notas de campo: En los recorridos por el sistema de riego se registró las observaciones, acontecimientos, coordenadas, etc. para el levantamiento de información realizada en campo.
- Revisión de archivos: Existen publicaciones previas que sirvieron para la identificación de los antecedentes y metodología de la evaluación de impactos ambientales del canal de riego.



- Grabación de audio: Como medio de respaldo, en las reuniones, socializaciones y talleres que se realizaron para la elaboración de este proyecto, se grabaron en audio dichas actividades, para el levantamiento de información.
- Registros fotográficos: Los registros fotográficos se evidencian en cada proceso de la ejecución de este proyecto, pues es una manera verificable de reportar las actividades realizadas.
- Ficha Técnica Ambiental: La ficha técnica ambiental sirve como registro de campo que reporta datos generales, datos del proyecto e identificación de impactos, que se utilizó en la identificación y evaluación de los impactos ambientales.
- Matriz de Leopold modificada: Para la evaluación de los impactos ambientales se utilizó la Matriz de Leopold, pues es un método cualitativo para identificar los impactos ambientales.
- Matriz de Identificación de Impactos Ambientales: Como su nombre establece, se utilizó esta matriz en la identificación de impactos ambientales, pues define a que factor ambiental contamina las actividades y/u operaciones que se generan en el canal de riego.

En este capítulo se detalla la metodología, aplicada para cumplir los objetivos planteados en el presente trabajo de titulación y para establecer los aspectos e impactos ambientales producidos por todos los procesos que se da en el Canal de Riego Mocha-Quero Ladrillos a través de la descripción de la zona de estudio y por medio de un diagnóstico línea base socio-ambiental, y de esta manera considerar las razones que se tomarán en cuenta para la elaboración del Plan de Manejo Ambiental.

En primera instancia la descripción del sistema de riego y la ejecución de un Diagnóstico Línea Base Socio-Ambiental, para a continuación realizar la Evaluación de Impactos Ambientales y finalmente, en base a los resultados, se procederá a la elaboración de los sub-planes que conformarán el Plan de Manejo Ambiental.

Esta metodología se establece de acuerdo a lo mencionado en la Documentación que contiene la plataforma del Sistema Único de Información Ambiental (SUIA) (Ministerio del Ambiente Ecuatoriano, 2015):

### **2.3. Descripción de la Zona de estudio:**

En la descripción de la zona de estudio se incluyó información relacionada a la localización, dimensiones y diseño, así como también la ubicación política y geográfica del canal de riego.

## **2.4. Descripción del Área de Influencia:**

### **2.4.1. Área de Influencia Indirecta:**

Se tomaron en cuenta criterios cualitativos asociados a la interacción de los impactos ambientales directos con los factores ambientales, definidas por áreas más extensas pero que mantienen relación con el canal de riego Mocha-Quero-Ladrillos.

Para el área de influencia indirecta se consideró las charlas y/o entrevistas no estructuradas que se coordinaron con los usuarios del canal de riego, quienes fueron los encargados de ser guías en los recorridos del sistema de riego.

### **2.4.2. Área de Influencia Directa:**

Para la determinación del área de influencia directa se consideró la zona en la cual el canal de riego Mocha-Quero-Ladrillos causa alteraciones ambientales significativas, ocasionadas por las actividades y/u operaciones del canal de riego Mocha-Quero-Ladrillos, para esto se enfatizó en los factores ambientales más relevantes, tanto bióticos como abióticos.

## **2.5. Diagnóstico Línea Base:**

En el diagnóstico línea base se describió el área de influencia del proyecto, lo que nos indica los impactos ambientales de cada una de las operaciones realizadas en el sistema de riego. La información bibliográfica, la observación directa a través de las visitas e inspecciones y del involucramiento con los procesos que se realizan dentro del sistema de riego, así como también mantener una buena comunicación con los directivos y usuarios del sistema de riego que facilite la ejecución de entrevistas y socializaciones para el desarrollo del Plan de Manejo Ambiental. (Ministerio del Ambiente Ecuatoriano, 2015)

### **2.5.1. Medio Físico:**

#### **2.5.1.1. *Caracterización Climática:***

La caracterización climática consistió en una revisión bibliográfica de los últimos cuatro años de las condiciones meteorológicas del área del sistema de riego. Estos datos fueron revisados en la estación meteorológica Querochaca donde se consideró la Precipitación, Temperatura, Humedad Relativa, Nubosidad, Velocidad y Dirección del viento.

#### **2.5.1.2. *Geología:***

La Geología consistió en una revisión bibliográfica del área del sistema de riego, basándose en estudios ya realizados y en diversas fuentes bibliográficas.

#### **2.5.1.3. *Suelo:***

El Suelo consistió en una revisión bibliográfica del área del sistema de riego, basándose en estudios ya realizados y en diversas fuentes bibliográficas, así como también en información cartográfica.

#### **2.5.1.4. *Calidad del Agua:***

La Calidad del Agua consistió en un análisis químico, el número de puntos de muestreo fue en el recorrido del Canal Principal del Sistema de Riego. Las muestras de agua fueron analizadas en un Laboratorio acreditado por el Sistema de Acreditación Ecuatoriano (SAE), en el que los resultados fueron relacionados con la normativa vigente.

#### **2.5.1.5. *Paisaje Natural:***

El Paisaje Natural consistió en una descripción perceptual y general del área del canal de riego. Y se tomó en cuenta la visibilidad, fragilidad y la calidad del paisaje.

## **2.5.2. Medio Biótico:**

### **2.5.2.1. Flora:**

La flora radicó en un inventario cualitativo del área del sistema de riego, mediante la observación directa, en donde se dispuso un sitio en el campo e identificó las especies vegetales más frecuentes.

### **2.5.2.2. Fauna:**

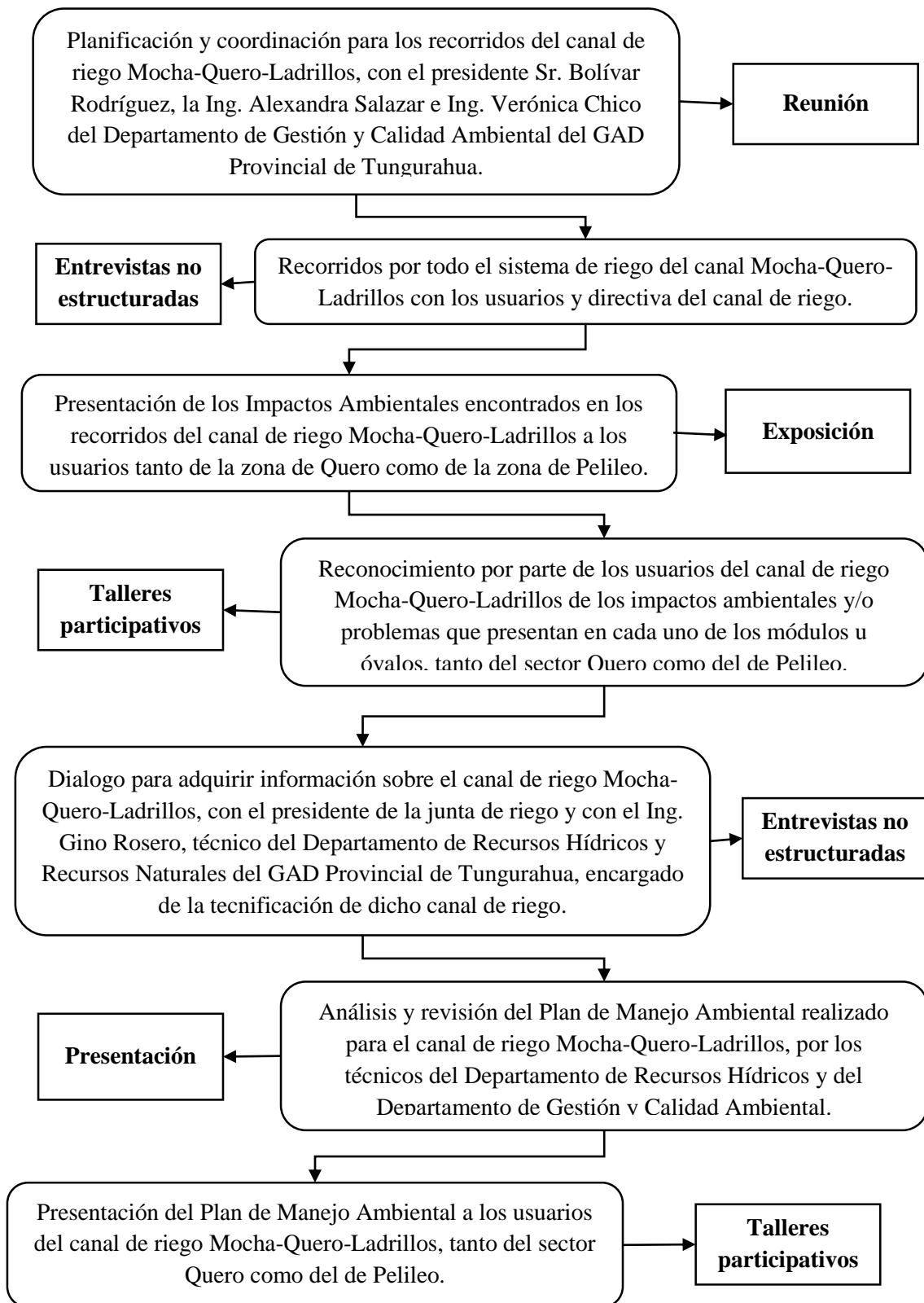
La fauna consistió en la compilación de información, mediante entrevistas, grupos focales, socializaciones entre otras técnicas, a los usuarios del canal y habitantes aledaños al mismo, la avifauna, los mamíferos, los anfibios y la entomofauna del sector se constató por la observación directa, para la identificación de las especies de cada uno respectivamente.

## **2.5.3. Medio Socioeconómico y Socio-ambiental:**

El Medio Socioeconómico se utilizó información bibliográfica de los datos del Censo Poblacional 2010 (INEC), datos del Sistema Nacional de Información (SNI), Los Planes de Ordenamiento Territorial de las unidades políticas-administrativas que son parte del Área de Influencia o de Gestión, y toda la información relevante recogida en el proceso de investigación de campo.

Además, para establecer la parte socio-ambiental se establecieron talleres o mesas de trabajo y diversas socializaciones con los usuarios del Canal de Riego Mocha-Quero-Ladrillos, con los directivos de la Junta de Riego se efectuaron entrevistas no estructuradas, y con los Técnicos del Departamento de Gestión y Calidad Ambiental y del Departamento de Recursos Hídricos y Recurso Naturales se desarrollaron talleres de discusión.

Las entrevistas, los grupos focales y de discusión, las socializaciones y los talleres participativos están detallados en el esquema siguiente (Figura 1-2), donde se detalló los tópicos a tratarse en cada actividad cronológicamente.



**Figura 1-2:** Actividades realizadas para el Medio Socio-ambiental.

Elaborado por: Ipiales Lissette. 2017

## **2.6. Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales:**

La Identificación y Evaluación de impactos ambientales negativos y positivos determinadas por acciones humanas, establece una de las herramientas de protección ambiental que mejora la toma de decisiones a nivel de planes y programas, ya que incorpora medidas mitigadoras que no han sido consideradas en la construcción del sistema de riego.

Para la identificación y evaluación que reside en la identificación de los impactos empleando las herramientas descritas en los siguientes puntos:

### **2.6.1. Ficha Ambiental:**

La Ficha Ambiental que se utilizó es la ficha de levantamiento de información de regularización ambiental de proyectos, obras y/o actividades del GAD Provincial de Tungurahua.

La ficha ambiental del GAD Provincial de Tungurahua, consta de tres partes:

- Parte A (Datos generales): Donde se detalló los datos del presidente del canal de riego Mocha-Quero-Ladrillos y algunos datos relevantes para la regularización ambiental.
- Parte B (Información proyecto, obra y/o actividad): donde se detalló datos de la zona de estudio.
- Parte C (Identificación de Impactos Ambientales): Donde se describió las fases del proyecto y los impactos que esta genera y si es necesario algunas observaciones.

En el Figura 2-2 se presenta la Ficha de Levantamiento de Información de la Dirección de Gestión y Calidad Ambiental del GAD Provincial de Tungurahua.









### 2.6.3. Matriz de Leopold:

La matriz de Leopold consiste en un método de identificación de impactos, se basa en establecer relaciones causa-efecto, por ser un método cualitativo, en la que se presenta las acciones o actividades provenientes del sistema de riego y los componentes del medio, donde cada acción o actividad debe ser considerada sobre cada uno de los componentes del entorno para detectar los impactos o su interacción sobre los mismos.

Las acciones o actividades se evaluaron en términos de la magnitud del efecto sobre el componente del medio, se colocó una barra diagonal (/) en la casilla donde se espera una interacción significativa, estas casillas fueron evaluadas con números ente el 1 y 10 en la esquina superior izquierda para evaluar la magnitud, donde 1 representó la menor magnitud y 10 la mayor, y con un signo + si el impacto es positivo o un signo – si el impacto en negativo. De igual manera se evaluó la importancia en la esquina inferior derecha con valores entre el 1 y 10, donde 1 representó la menor importancia y 10 la mayor.

**Tabla 1-2:** Criterios para la valoración de la Magnitud en la Matriz de Leopold.

MAGNITUD	
Calificación	Intensidad
1	Baja
2	Baja
3	Baja
4	Media
5	Media
6	Media
7	Alta
8	Alta
9	Alta
10	Muy Alta

Fuente: (Fernández, 2010)

**Tabla 2-2:** Criterios para la valoración de la Importancia en la Matriz de Leopold.

<b>IMPORTANCIA</b>	
<b>Calificación</b>	<b>Efecto</b>
1	Puntual
2	Puntual
3	Puntual
4	Local
5	Local
6	Local
7	Regional
8	Regional
9	Regional
10	Regional

**Fuente:** (Fernández, 2010)

- **Ponderación:**

La sumatoria por columnas nos indicará las incidencias del conjunto sobre cada factor ambiental y por tanto, su fragilidad ante el proyecto. La suma por filas nos dará una valoración relativa del efecto que cada acción producirá en el medio y, por tanto, su agresividad. Así pues, la matriz se convierte en un resumen y en el eje del estudio del Impacto Ambiental adjunto a la misma, que nos sirvió de base a la hora de evaluar la magnitud y la importancia. (Fernández, 2010)

Para evaluar el impacto total tenemos ya la suma de cada columna y fila, y después se realiza la ponderación final en la que, de cada acción y componente ambiental evaluados con su respectivo valor de magnitud e importancia, debemos multiplicar cada casilla (multiplicación entre magnitud e importancia) para luego sumar cada multiplicación por filas y columnas respectivamente.

Matriz para la evaluación de impactos ambientales del canal de riego Mocha-Quero-Ladrillos														
COMPONENTES AMBIENTALES	ABIÓTICO						BIÓTICO		SOCIO-AMBIENTAL			MAGNITUD	IMPORTANCIA	PONDERADO
	Aire		Agua		Suelo		Flora	Fauna	Medio	Económico	Social			
	Calidad de Aire / Emisiones	Niveles de Ruido y Vibraciones	Calidad agua superficial	Calidad de agua de riego	Erosión / erodabilidad	Calidad de suelo por presencia de desechos	Flora Terrestre	Fauna terrestre	Calidad visual y Paisaje	Generación de Empleo	Calidad de vida de Población			
ACTIVIDADES														
Captación														
Distribución														
Mantenimiento														
Almacenamiento de agua														
MAGNITUD														
IMPORTANCIA														
PONDERADO														

Figura 5-2: Matriz de Leopold modificada.

Nota: Un signo negativo (-) implica un impacto adverso y un signo positivo (+) un impacto benéfico. Un espacio en blanco implica que no hay impacto

Elaborado por: Ipiates Lissette, 2017

## **2.7. Plan de Manejo Ambiental:**

Finalmente para la elaboración del Plan de Manejo Ambiental se procedió a estructurar los subplanes a partir de todos los hallazgos, información recopilada, notas, ficha de información y resultados de las matrices de identificación de impactos, donde se conoció e identificó todos los impactos tanto positivos y negativos que producen las actividades y/u operaciones que se realiza en el canal de riego Mocha-Quero-Ladrillos, para con esta información desarrollar las actividades mitigadoras que van a constar en cada uno de los nueve subplanes que consta que PMA.

De esta manera se desarrolló todas las actividades mitigadoras de los subplanes, que luego fueron revisadas y analizadas por los técnicos de los departamentos de Gestión y Calidad Ambiental y por el de Recurso Hídricos, para finalmente presentar a los directivos de la junta de riego y a los usuarios del canal de riego Mocha-Quero-Ladrillos.

El Plan de Manejo Ambiental estableció la información detallada en la que se puntualizó las actividades que deben realizar para mitigar o corregir los efectos que se detalló en la identificación de impactos negativos, dichas actividades o acciones están relacionadas a lo que exige la normativa legal vigente; el responsable a cumplir cada actividad, la fecha en la que el plan ambiental será entregado a las autoridades de la junta de riego y una fecha estimada para un año, en la que deberán entregar el primer informe de cumplimiento de plan de manejo ambiental a la entidad ambiental responsable, así como de un presupuesto estimado el cual es tentativo, constató de un justificativo para cada actividad a realizarse y finalmente una frecuencia de cuantas veces al año deben realizar dicha actividad en el sistema de riego.

El Plan de Manejo Ambiental incluye los siguientes subplanes:

### **2.7.1. Plan de Prevención y Mitigación de Impactos (PPM):**

El plan de prevención y mitigación de impactos contiene un conjunto de medidas correctoras para moderar, atenuar, prevenir y mitigar los impactos significativos que ciertas actividades del sistema de riego generan sobre el entorno humano y natural, anteriormente identificados, así se logrará que sus efectos al ambiente sean contrarrestados o reducidos para así cumplir con la normativa legal vigente y con buenas prácticas ambientales, durante los procesos de operación y mantenimiento del canal de riego.

### **2.7.2. Plan de Contingencia (PDC):**

El plan de contingencia también conocido como un plan preventivo y predictivo, ayuda a dar respuesta ante posibles situaciones de emergencia y a disminuir los efectos negativos que pueden poner en peligro al ambiente o a la seguridad del personal, en los procesos de operación y mantenimiento del canal de riego.

### **2.7.3. Plan de Comunicación y Capacitación (PCC):**

El plan de comunicación y capacitación comprende un programa de capacitación sobre los principales problemas ambientales y define las necesidades de formación a los usuarios del canal de riego, así como también la aplicación del plan de manejo ambiental a todos los usuarios del canal de riego y comunidades aledañas.

### **2.7.4. Plan de Seguridad y Salud Ocupacional (PSS):**

En plan de seguridad y salud ocupacional, la directiva del canal de riego establece las normas para preservar la salud y seguridad de los usuarios, se incluyó todas las acciones que se determinan en la legislación ambiental vigente.

### **2.7.5. Plan de Manejo de Desechos (PMD):**

Para el plan de manejo de desechos se realizó un adecuado manejo y disposición final de todos los residuos líquidos y sólidos que se generan durante los procesos de operación y mantenimiento del canal de riego, para así evitar la contaminación ambiental y la afección a la salud de los usuarios del canal y comunidades aledañas.

### **2.7.6. Plan de Relaciones Comunitarias (PRC):**

El plan de relaciones comunitarias comprende de una presentación de actividades a desarrollarse con los usuarios del canal y comunidades aledañas al mismo.

**2.7.7. Plan de Rehabilitación de Áreas Contaminadas (PRA):**

El plan de rehabilitación de áreas contaminadas comprende las medidas y estrategias a aplicarse en el canal de riego para rehabilitar las áreas afectadas por las diversas actividades o acciones que se realizan en el mismo, como la operación y el mantenimiento.

**2.7.8. Plan de Monitoreo y Seguimiento (PMS):**

Dentro del plan de monitoreo y seguimiento controla y vigila todas las actividades propuestas en los subplanes del plan de manejo ambiental para que sean ejecutadas correctamente y tener un seguimiento de las actividades a realizarse, como de los impactos generados, así como también se va a monitorear el agua para asegurarse que la calidad del agua de riego este en las condiciones que la legislación ambiental lo exige.

**2.7.9. Plan de Cierre, Abandono y entrega del área (PCA):**

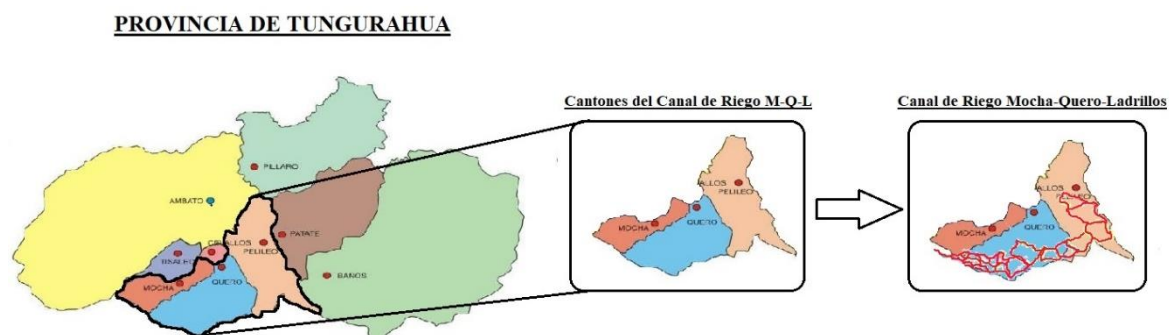
El plan de cierre, abandono y entrega del área comprenderá las actividades que se deben realizar una vez concluida la operación del canal de riego, con el fin de alcanzar la restauración parcial o integral del área.

## CAPÍTULO III

### 3. MARCO DE RESULTADOS, DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

#### 3.1. Descripción de la Zona de estudio:

El Canal de Riego Mocha-Quero-Ladrillos es uno de los canal más importantes de la provincia de Tungurahua con una longitud de 25,7 Km de extensión del canal principal y con aproximadamente 2.624 usuarios de los cantones de Mocha, Quero y la zona sur de Pelileo, su área regable es de aproximadamente 2.470 hectáreas y posee 45 módulos u óvalos en el canal principal distribuidos en el cantón Quero y la zona alta de Pelileo, la fuente del canal empieza en Las Habras (Cantón Mocha) y sigue por el recorrido del río Mocha hasta la captación en la Bocatoma de Cacahuango (Cantón Quero) y concluye en el sector Quitocucho (Cantón Pelileo). (Rosero, 2017)



**Gráfico 1-3:** Ubicación geográfica del Canal de Riego Mocha-Quero-Ladrillos.

Elaborado por: Ipiales Lissette, 2017

Dentro del canal de riego se encuentran los caseríos de Yayulihui, El Empalme, San Vicente, Puñachizag, Pueblo Viejo y otros pequeños poblados (Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Tungurahua, 2014, pp. 45-47). Las actividades que se desarrollan en el sistema son la distribución de riego para la agricultura (habas, maíz, papas, arveja, frejol, alfalfa, cebolla, zanahoria, chocho, etc.), la ganadería y la apertura de vías de acceso.



### 3.1.1. Ubicación Política:

El sistema de riego Mocha-Quero-Ladrillos se encuentra ubicado en la zona central del Ecuador, provincia de Tungurahua en los cantones Mocha, Quero y la zona sur de Pelileo.

### 3.1.2. Ubicación Geográfica:

El sistema de riego está ubicado de acuerdo a las siguientes coordenadas UTM (Tabla 1-3), su polígono y sus límites se lo evidencia en el Mapa 1-3.

**Tabla 1-3:** Coordenadas UTM del polígono del canal de Riego Mocha-Quero-Ladrillos.

Coordenadas proyectadas: Datum WGS 84 – Zona 17S	
Coordenadas X	Coordenadas Y
752337	9838189
759856	9842242
772725	9849490
770148	9849777

Elaborado por: Ipiales Lissette, 2017



**Mapa 1-3:** Polígono del sistema de riego Mocha-Quero-Ladrillos.

Fuente: Ipiales Lissette, 2017

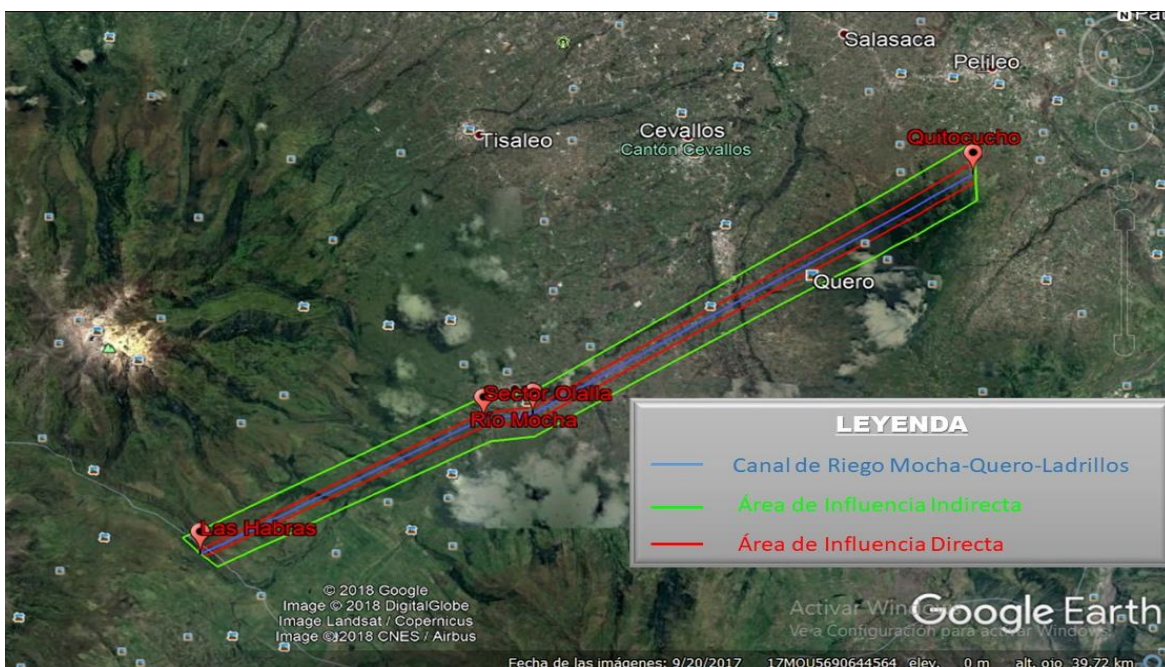
### 3.2. Descripción del Área de Influencia:

#### 3.2.1. Área de Influencia Indirecta:

Para la determinación del área de influencia indirecta mediante observación directa durante los recorridos que se realizaron por todo el sistema de riego Mocha-Quero-Ladrillos, se consideraron los impactos ambientales y factores ambientales de las zonas extensas que mantienen contacto o están en relación con el canal de riego, las cuales fueron hasta 1 hectárea a los dos lados del canal principal, pues los ramales secundarios llegaban hasta los 7.040 metros cuadrados aproximadamente y el área total regable del sistema de riego es de 2.470 hectáreas.

#### 3.2.2. Área de Influencia Directa:

Para la determinación del área de influencia directa se tomó en cuenta hasta 5 metros cuadrados a los dos lados del canal de riego, pues las actividades y/u operaciones que se realizan en el canal causan alteraciones ambientales significativas y enfatizan directamente a los factores ambientales tanto bióticos como abióticos.



Mapa 2-3: Área de Influencia del sistema de riego Mocha-Quero-Ladrillos.

Fuente: Ipiales Lissette, 2017

### 3.3. Diagnóstico Línea Base:

Para realizar el diagnóstico socio-ambiental línea base del canal de riego Mocha-Quero-Ladrillos se tomaron en cuenta factores biofísicos (flora y fauna, agua, clima, geología), y sociales los cuales se describen a continuación:

#### 3.3.1. Medio Físico:

Para el análisis de la mayoría de los componentes del medio físico, de los tres cantones en el que se encuentra el canal de riego Mocha-Quero-Ladrillos, se tomó a consideración solo uno de los cantones, como es el cantón Quero, ya que la mayor parte del canal de riego se encuentra en este cantón.

##### 3.3.1.1. Caracterización Climática:

La caracterización climática se fundamentó en la recopilación de la información que registra la estación meteorológica Querochaca del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI) (Ver Anexo B), ubicada en la Universidad Técnica de Ambato sede Querochaca. Donde se tomaron datos de precipitación, temperatura, humedad relativa, nubosidad, velocidad y dirección del viento, de los últimos cuatro años (2013-2014-2015-2016), parámetros que se los resumieron en tablas.

El cantón Quero de la provincia de Tungurahua por estar ubicado a 2.760 m.s.n.m. pertenece al piso climático meso térmico semi-húmedo y al meso térmico seco, presentando una época lluviosa templada con vientos frecuentes de calma y una época seca con vientos fuertes con aire seco y cálido. (INAMHI, 2012)

**Tabla 2-3:** Descripción de la Información Climática del cantón Quero.

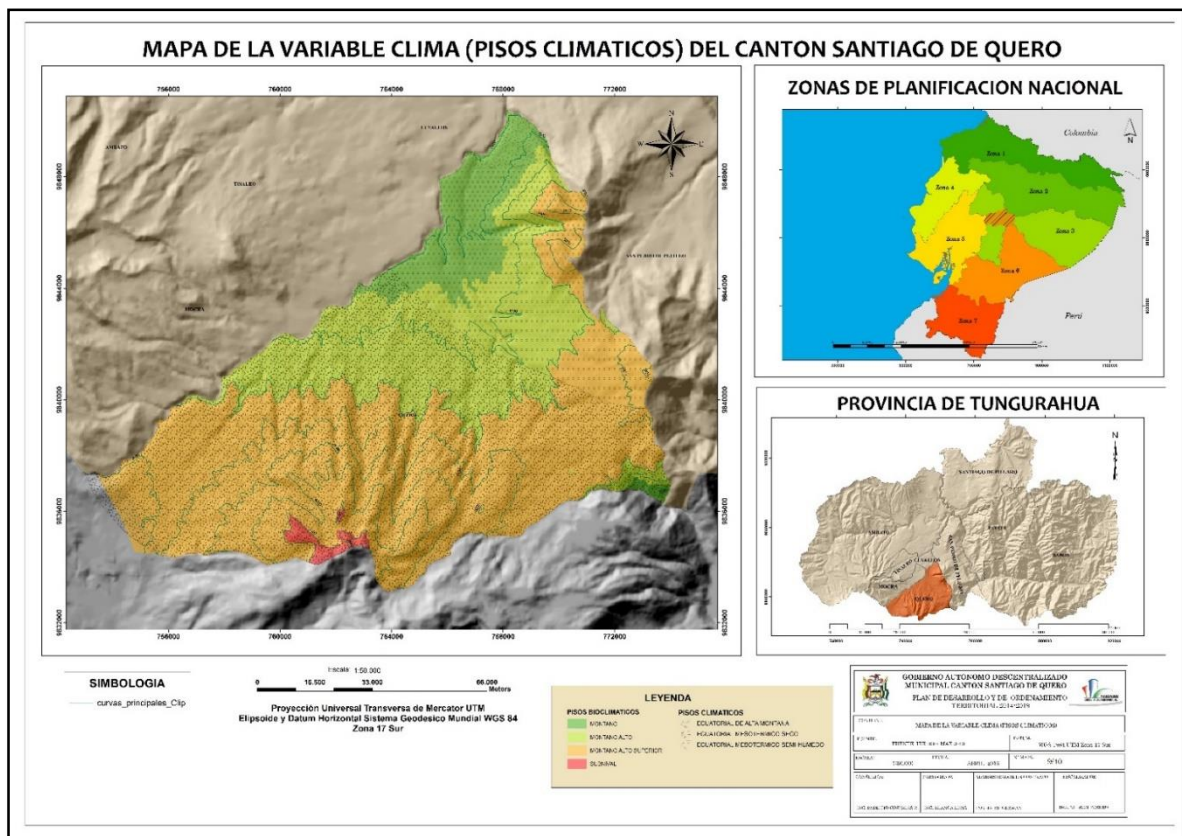
Variable	Tipo	Descripción
Pisos Climáticos	Meso térmico semi-húmedo	La precipitación anual es de 600 a 1.000 mm, tiene dos estaciones lluviosas que oscilan entre febrero, mayo, octubre y noviembre. Este clima se encuentra sobre los 3.000 m de altura. La temperatura media oscila entre 10°C y 12°C.

Continuación Tabla 2-3.

	<p>Meso térmico seco</p>	<p>Se presenta en el fondo de los valles. La temperatura y la vegetación son las mismas que las del clima semi-húmedo. Las precipitaciones son inferiores a los 600 mm anuales. Las temperaturas medias anuales fluctúan entre 12°C y 13°C.</p>
--	--------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fuente: (INAMHI, 2012)

Elaborado por: Ipiales Lissette, 2017



Mapa 3-3: Análisis del clima del cantón Quero (Pisos Climáticos).

Fuente: (GADM-Quero- Equipo Técnico Consultor, 2014)

➤ **Precipitación:**

Del análisis de precipitación de los informes anuales de la Estación Meteorológica Querochaca de la provincia de Tungurahua, registrados desde el año 2013 al año 2016, se identificó que en el mes mayo de todos los años tienen mayor precipitación, excepto en el 2013 que se identificó una mayor

precipitación en el mes febrero, mientras que las más bajas se identificó en el mes de diciembre de todos los años.

**Tabla 3-3:** Datos de Precipitación del Cantón Quero del año 2013 al 2016.

<b>Año</b>	<b>Mes</b>	<b>Precipitación Total (mm)</b>
<b>2013</b>	Enero	27,9
	Febrero	102,1
	Marzo	34,5
	Abril	37,5
	Mayo	61,2
	Junio	40,8
	Julio	78,6
	Agosto	35,7
	Septiembre	34,8
	Octubre	54,2
	Noviembre	44,6
	Diciembre	19,4
<b>2014</b>	Enero	39,7
	Febrero	14,3
	Marzo	60,3
	Abril	48,9
	Mayo	84,8
	Junio	76,4
	Julio	58,8
	Agosto	61,6
	Septiembre	39,6
	Octubre	47,7
	Noviembre	18,2
	Diciembre	6,0
<b>2015</b>	Enero	38,9
	Febrero	54,7
	Marzo	46,8
	Abril	42,5
	Mayo	76,6

Continuación Tabla 3-3.

	Junio	77,8
	Julio	67,9
	Agosto	43,7
	Septiembre	36,5
	Octubre	53,8
	Noviembre	43,7
	Diciembre	17,9
<b>2016</b>	Enero	32,8
	Febrero	48,8
	Marzo	54,6
	Abril	41,6
	Mayo	54,6
	Junio	73,5
	Julio	53,7
	Agosto	37,2
	Septiembre	38,5
	Octubre	36,8
	Noviembre	49,6
	Diciembre	19,4

**Fuente:** (Estación Meteorológica Querochaca, 2013-2016) & (Martínez, 2014)

**Elaborado por:** Ipiales Lissette, 2017

➤ **Temperatura:**

La temperatura máxima en los años 2013, 2014, 2015 y 2016 fueron registradas en los meses diciembre, enero, abril y julio respectivamente, siendo enero del 2014 el mes con el valor más alto de temperatura máxima, con un valor de 24,9 °C, mientras que la temperatura mínima se registró en agosto, septiembre, diciembre y septiembre respectivamente, con un valor de 1,2 °C en el mes de agosto del 2013, el cual es el más bajo de los años registrados.

**Tabla 4-3:** Datos de Temperatura del cantón Quero del año 2013 al 2016.

<b>Año</b>	<b>Mes</b>	<b>Temperatura Máxima (°C)</b>	<b>Temperatura Media (°C)</b>	<b>Temperatura Mínima (°C)</b>
<b>2013</b>	Enero	24,0	14,5	3,5
	Febrero	24,2	13,6	6,9
	Marzo	24,5	14,2	5,5
	Abril	24,6	13,9	2,1

Continuación Tabla 4-3.

	Mayo	23,3	14,4	6,3
	Junio	21,1	13,2	2,8
	Julio	19,3	11,8	3,4
	Agosto	21,7	12,6	1,2
	Septiembre	21,5	12,7	3,5
	Octubre	22,1	13,6	4,1
	Noviembre	23,8	14,3	3,9
	Diciembre	24,7	14,3	4,7
<b>2014</b>	Enero	24,9	14,5	4,9
	Febrero	22,5	14,5	5,4
	Marzo	23,6	14,2	6,1
	Abril	22,4	13,7	5,4
	Mayo	22,5	13,9	5,2
	Junio	19,9	12,6	5,5
	Julio	19,4	12,2	4,4
	Agosto	19,4	11,7	3,8
	Septiembre	22,1	12,4	3,7
	Octubre	24,1	13,9	4,8
	Noviembre	23,5	15,0	5,7
	Diciembre	24,1	12,3	4,3
<b>2015</b>	Enero	21,5	14,7	4,6
	Febrero	22,7	13,6	6,8
	Marzo	20,7	14,9	2,7
	Abril	24,6	14,4	3,9
	Mayo	21,6	13,3	2,5
	Junio	22,9	13,7	4,8
	Julio	20,0	12,2	6,7
	Agosto	21,4	13,7	6,1
	Septiembre	23,3	12,8	4,8
	Octubre	21,8	13,7	6,2
	Noviembre	24,0	13,8	2,9
	Diciembre	24,4	14,7	1,8
<b>2016</b>	Enero	23,7	12,8	6,2
	Febrero	21,6	15,1	3,6

Continuación Tabla 4-3.

Marzo	23,8	14,5	6,3
Abril	24,2	12,8	3,7
Mayo	21,8	15,3	4,7
Junio	22,7	13,7	4,6
Julio	24,8	13,3	3,9
Agosto	23,9	12,2	3,3
Septiembre	24,3	15,2	3,2
Octubre	22,6	12,7	5,3
Noviembre	20,6	15,1	3,9
Diciembre	23,8	12,4	5,1

Fuente: (Estación Meteorológica Querochaca, 2013-2016) & (Martínez, 2014)

Elaborado por: Ipiales Lissette, 2017

➤ **Humedad Relativa:**

Los valores de humedad relativa son registrados en porcentaje, en donde se identificó un valor de 81%, siendo el valor más alto en los cuatro años correspondientes a los meses febrero, junio, abril y junio, mientras que el valor más bajo va entre 71% al 69% en el mes de noviembre de todos los años registrados.

**Tabla 5-3:** Datos de Humedad Relativa del cantón Quero del año 2013 al 2016.

<b>Año</b>	<b>Mes</b>	<b>Humedad Relativa (%)</b>
<b>2013</b>	Enero	74
	Febrero	81
	Marzo	77
	Abril	75
	Mayo	76
	Junio	76
	Julio	80
	Agosto	76
	Septiembre	73
	Octubre	72
	Noviembre	71
	Diciembre	72
<b>2014</b>	Enero	73
	Febrero	73
	Marzo	78



Continuación Tabla 5-3.

	Abril	78
	Mayo	79
	Junio	81
	Julio	77
	Agosto	77
	Septiembre	74
	Octubre	76
	Noviembre	69
	Diciembre	76
<b>2015</b>	Enero	76
	Febrero	73
	Marzo	76
	Abril	81
	Mayo	80
	Junio	74
	Julio	75
	Agosto	72
	Septiembre	71
	Octubre	74
	Noviembre	69
	Diciembre	71
<b>2016</b>	Enero	77
	Febrero	79
	Marzo	79
	Abril	73
	Mayo	79
	Junio	81
	Julio	76
	Agosto	78
	Septiembre	76
	Octubre	73
	Noviembre	69
	Diciembre	72

Fuente: (Estación Meteorológica Querochaca, 2013-2016) & (Martínez, 2014) & (Borja, 2015)

Elaborado por: Ipiates Lissette, 2017

➤ **Nubosidad:**

En cuanto a los valores de nubosidad de los cuatro años oscilan entre 6 y 7 octas, que es la unidad para medir la nubosidad, por lo que a la fracción de la bóveda celeste cubierta en su totalidad por nubes se la divide en octavos. Este parámetro es registrado directamente por el técnico encargado de la observación de las nubes, ya que no es registrado por ningún aparato o equipo.

**Tabla 6-3:** Datos de Nubosidad del cantón Quero de los años 2013 al 2016.

<b>Año</b>	<b>Mes</b>	<b>Nubosidad (octas)</b>
<b>2013</b>	Enero	7
	Febrero	7
	Marzo	7
	Abril	6
	Mayo	7
	Junio	6
	Julio	7
	Agosto	6
	Septiembre	6
	Octubre	6
	Noviembre	6
	Diciembre	6
<b>2014</b>	Enero	7
	Febrero	6
	Marzo	7
	Abril	6
	Mayo	6
	Junio	7
	Julio	6
	Agosto	7
	Septiembre	6
	Octubre	6
	Noviembre	6
	Diciembre	6
<b>2015</b>	Enero	6
	Febrero	6
	Marzo	6

Continuación Tabla 6-3.

	Abril	7
	Mayo	6
	Junio	6
	Julio	7
	Agosto	7
	Septiembre	6
	Octubre	7
	Noviembre	6
	Diciembre	7
<b>2016</b>	Enero	6
	Febrero	6
	Marzo	6
	Abril	6
	Mayo	7
	Junio	7
	Julio	6
	Agosto	7
	Septiembre	7
	Octubre	6
	Noviembre	7
	Diciembre	6

**Fuente:** (Estación Meteorológica Querochaca, 2013-2016) & (Martínez, 2014)

**Elaborado por:** Ipiales Lissette, 2017

➤ **Velocidad y Dirección del viento:**

Los vientos predominantes en estos cuatro años, son en octubre del 2013 con una velocidad de 3,4 m/s y con una dirección hacia el este, por otro lado, también con un valor de 2,9 m/s en el 2014, 2015 y 2016, con dirección del viento hacia el este y sureste, mientras que la velocidad mínima en los cuatro años va entre 1,7 y 1,5 m/s y con una dirección hacia el sur y suroeste respectivamente.

**Tabla 7-3:** Datos de la Velocidad y Dirección del viento del cantón Quero del año 2013 al 2016.

<b>Año</b>	<b>Mes</b>	<b>Velocidad Dominante (m/s)</b>	<b>Dirección Dominante</b>
<b>2013</b>	Enero	2,3	E
	Febrero	2,0	E
	Marzo	2,2	E
	Abril	2,8	E
	Mayo	1,8	E
	Junio	2,7	E
	Julio	2,7	E
	Agosto	2,1	SE
	Septiembre	2,3	SE
	Octubre	3,4	E
	Noviembre	1,5	S
	Diciembre	1,9	SW
<b>2014</b>	Enero	2,7	E
	Febrero	1,6	SW
	Marzo	2,6	E
	Abril	1,7	S
	Mayo	1,6	S
	Junio	2,9	E
	Julio	1,5	S
	Agosto	1,9	SE
	Septiembre	1,5	S
	Octubre	1,7	SW
	Noviembre	1,6	E
	Diciembre	1,6	E
<b>2015</b>	Enero	2,2	E
	Febrero	1,9	E
	Marzo	2,3	E
	Abril	2,8	E
	Mayo	2,7	SE
	Junio	2,9	SE

Continuación Tabla 7-3.

	Julio	2,8	SE
	Agosto	2,2	SE
	Septiembre	2,4	E
	Octubre	1,7	S
	Noviembre	1,9	SW
	Diciembre	2,0	SW
<b>2016</b>	Enero	2,9	SE
	Febrero	2,8	E
	Marzo	2,6	SW
	Abril	2,6	E
	Mayo	2,8	S
	Junio	1,8	S
	Julio	1,9	SE
	Agosto	1,9	SE
	Septiembre	1,5	E
	Octubre	1,7	SE
	Noviembre	1,5	SW
	Diciembre	1,5	SW

Fuente: (Estación Meteorológica Querochaca, 2013-2016)

Elaborado por: IpiALES Lissette, 2017

### 3.3.1.2. Geología:

**Tabla 8-3:** Descripción de formaciones geológicas del cantón Quero.

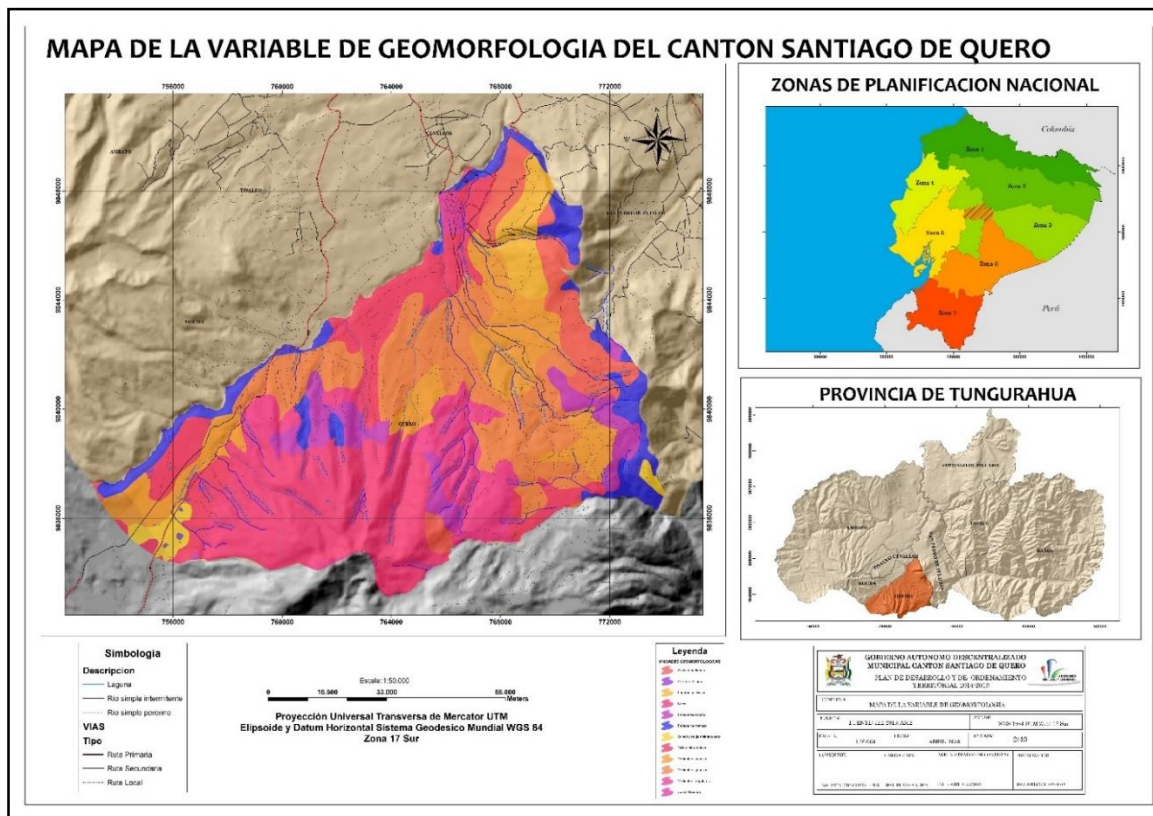
<b>Formaciones Geológicas</b>	<b>Descripción</b>
Volcánicos del Mulmul, Huisla e Igualata	Mulmul, Huisla e Igualata son volcanes apagados prominentes y se localizan en la parte nororiental. El material piroclástico es el producto más común de estos centros y varía de toba de grano fino a toba gruesa pumicea. Localmente se encuentran abundantes andesitas.
Chimborazo y Carihuairazo	La actividad volcánica del Carihuairazo y Chimborazo comenzó en el Pleistoceno en una plataforma de la formación Pisayambo. Los productos de estas erupciones parecen haber sido solamente andesitas piroxénicas porfíricas mesocráticas de grano fino. Comprenden lavas, flujos piroclásticos, lahares y depósitos de caída

Continuación Tabla 8-3.

	<p>de cenizas. Las lavas del Carihuairazo y las más antiguas del Chimborazo, son andesitas fíricas con piroxeno y las lavas más jóvenes del Chimborazo, que están confinadas a los flancos surorientales, son andesitas y dacitas vesiculares fíricas con piroxeno.</p>
<p>Deposito Glacial, Pleistoceno</p>	<p>La glaciación continúa en los picos cubiertos de nieve del Chimborazo y Carihuairazo, pero en muchos sitios hay evidencia de glaciación anterior que desciende tan bajo como 3.200 m. Un valle con glaciación notable de 200 m. Escarpado es el que forma la parte superior del valle del Río Pachanlica en el lado este del Carihuairazo, donde se encuentran también morrenas laterales.</p>

Fuente: (IGM, 2010)

Elaborado por: (GADM-Quero- Equipo Técnico Consultor, 2014)



Mapa 4-3: Análisis de la Geomorfología del cantón Quero.

Fuente: (IGM, 2010)

Elaborado por: (GADM-Quero- Equipo Técnico Consultor, 2014)

**3.3.1.3. Suelo:**

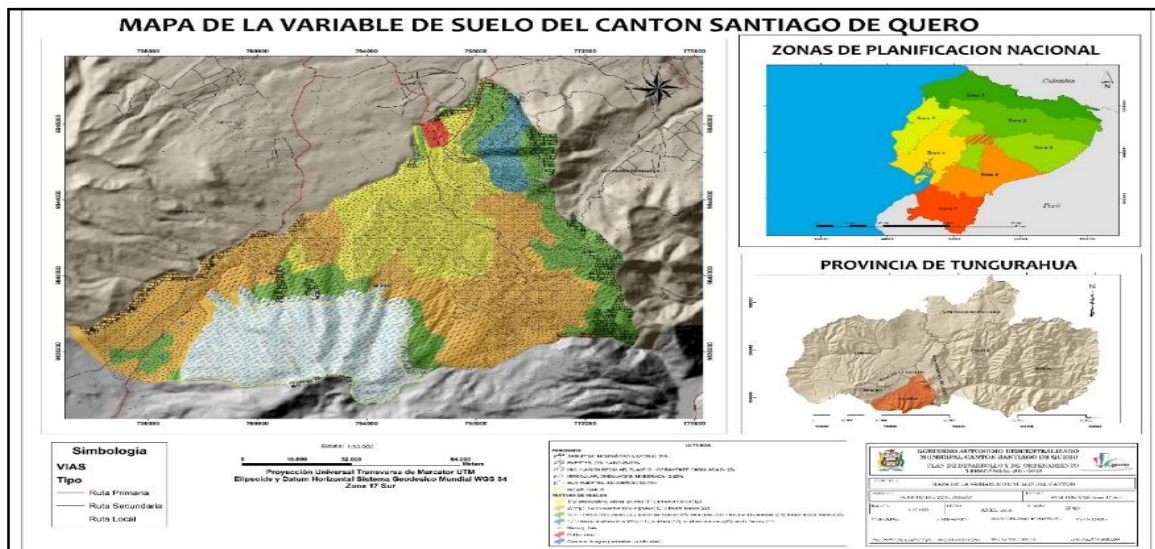
Para el análisis de la variable suelo en el cantón se analizó la información de suelos generada por el MAGAP, clasifica los suelos en base al Sistema Soil Taxonomy (USDA) nivel de subgrupo y fase climática. Dentro del presente análisis, se utiliza la misma obtenida en las investigaciones edafológicas efectuadas y publicadas por el MAGAP. Nomenclatura de clasificación de suelos definida por el MAGAP, como entidad normativa de levantamientos de suelos a nivel nacional.

**Tabla 9-3:** Descripción del Suelo del Cantón Quero.

TEXTURA	DESCRIPCIÓN
Franco Arenoso	Suelos muy negros, profundos, arenosos, derivados de materiales piroclásticos, con menos de 30% de arcilla en el primer metro. Estos suelos se localizan en la sierra alta (páramo).
Franco	Suelos derivados de materiales piroclásticos, alofónico, franco arenoso, gran capacidad de retención de agua. Localizadas en la Sierra alta (páramo) de ondulaciones suaves y fuertes pendientes de las vertientes de las cordilleras.
Franco Arcilloso	Con un 20 a 45% de limo, y entre 15 y 25% de arcilla. Esta textura ya tiene bastante arcilla que la hace bastante coherente. Se pueden hacer todas las figuras, pero se rompen a presión moderada. Se adhiere usualmente a los dedos y es muy común en los suelos más desarrollados. Es plástica.

Fuente: (MAGAP, 2010)

Elaborado por: (GADM-Quero- Equipo Técnico Consultor, 2014)



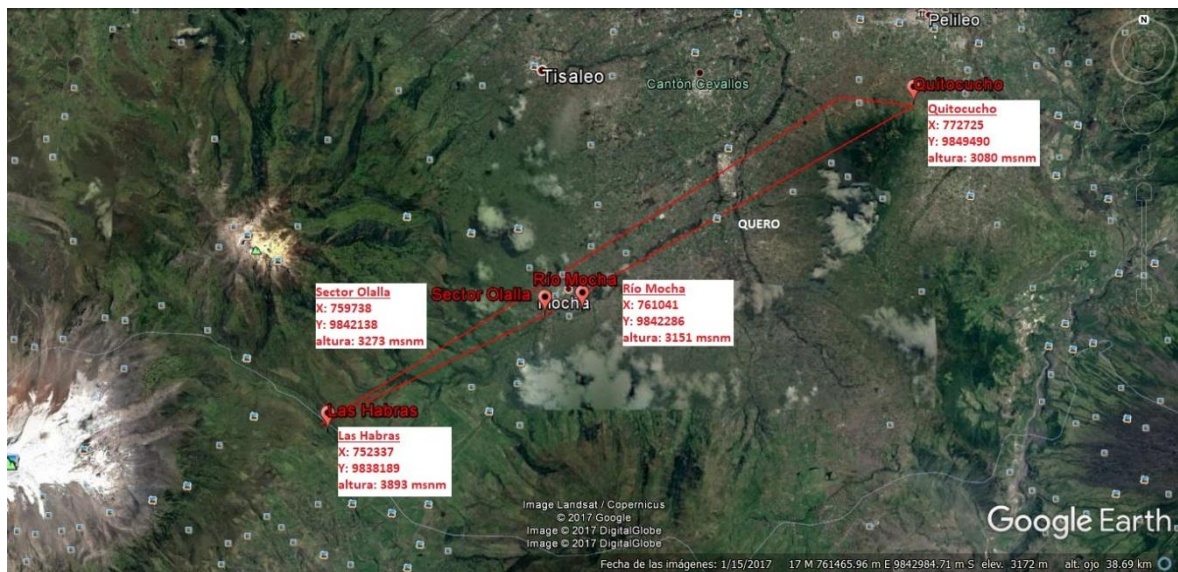
**Mapa 5-3:** Análisis de Suelos del cantón Quero.

Fuente: (MAGAP, 2010)

Elaborado por: (GADM-Quero- Equipo Técnico Consultor, 2014)

### 3.3.1.4. *Calidad del Agua:*

Para el análisis de la Calidad del Agua se realizó muestreos de agua de riego en cuatro puntos críticos a lo largo de todo el canal de riego (Ver Anexo C), primer punto de muestreo fue la fuente (Las Habras), segundo punto de muestreo Sector Olalla, tercer punto de muestreo Río Mocha, y finalmente el cuarto punto de muestreo se realizó al final del canal de riego Sector Quitocucho (Ver Mapa 5-3), en los cuales se realizó el muestreo con la técnica y el volumen requerido por el laboratorio al que se trasladó las muestras para su posterior análisis.



**Mapa 6-3:** Puntos de Muestreo del Canal de Riego Mocha-Quero-Ladrillos.

**Elaborado por:** Ipiates Lissette, 2017

**Fuente:** Google Earth

Los parámetros a analizar y cada punto de muestreo se decidieron y analizaron de acuerdo al recorrido del canal y a los puntos críticos que este presenta, se tomó a consideración los parámetros que la legislación vigente lo establece. Estos análisis se lo realizó el Laboratorio de Control de Calidad de la Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Ambato, Laboratorio de ensayos acreditado por el Sistema de Acreditación Ecuatoriano (SAE) con acreditación N° OAE LE C 14-001 (Ver Anexo D – E – F – G).

Los resultados de los cuatro puntos de muestreo se representaron en tablas y al mismo tiempo se relacionó con los límites máximos permisibles del Libro VI, Anexo 1 del Texto Único de Legislación Secundaria del Ministerio de Ambiente (TULSMA). (Ver Tablas 10-3, 11-3, 12-3, 13-3)



**Tabla 10-3:** Resultados del análisis de agua en el primer punto de muestreo del canal de riego Mocha-Quero-Ladrillos.

<b>Punto de muestreo N° 1: Las Habras - Fuente</b>			
<b>PARÁMETROS</b>	<b>UNIDADES</b>	<b>NORMA DE REFERENCIA</b>	<b>RESULTADOS</b>
<b>pH</b>	-	6 - 9	7,5
<b>Arsénicos</b>	ug/L	100	8,0
<b>Cromo Hexavalente</b>	mg/L	0,1	0,015
<b>Sulfatos</b>	mg/L	400	15

**Fuente:** Laboratorio de Control de Calidad, EP-EMAPA, 2017

En la Tabla 10-3 se representa los resultados del análisis de agua del primer punto de muestreo que fue el la Fuente del Canal de Riego Mocha-Quero-Ladrillos conocido como Las Habras en el cantón Mocha, cuyos resultados están dentro de los límites permisibles del Libro VI, Anexo 1 del TULSMA, con los cuales fueron comparados, lo que nos demuestra que el agua destinada a riego es de buena calidad.

**Tabla 11-3:** Resultados del análisis de agua en el segundo punto de muestreo del canal de riego Mocha-Quero-Ladrillos.

<b>Punto de muestreo N° 2: Sector Olalla</b>			
<b>PARÁMETROS</b>	<b>UNIDADES</b>	<b>NORMA DE REFERENCIA</b>	<b>RESULTADOS</b>
pH	-	6 - 9	7,52
Arsénico	ug/L	100	10
Cobre	mg/L	2,0	0,01
Cromo Hexavalente	mg/L	0,1	0,029
Flúor	mg/L	1,0	0,22
Nitritos	mg/L	0,5	0,009
Material Flotante	-	Ausencia	Ausencia
Coliformes Fecales	nmp/100mL	1000	1222

**Fuente:** Laboratorio de Control de Calidad, EP-EMAPA, 2017

Los resultados de la Tabla 11-3 del análisis de agua del segundo punto de muestreo del Canal de Riego Mocha-Quero-Ladrillos fue en el sector Olalla del cantón Mocha, dichos resultados están dentro de los límites permisibles del Libro VI, Anexo 1 del TULSMA, con los cuales fueron

comparados, a excepción de los Coliformes Fecales que arrojan un resultado de 1222, valor que esta fuera del límite permisible de la norma, lo que nos demuestra que el agua destinada a riego tiene contenido de Coliformes Fecales debido a las tuberías clandestinas de aguas servidas y de un camal ubicado más arriba del punto de muestreo, las cuales dichas tuberías desembocan en el río Mocha (Parte del canal de riego).

**Tabla 12-3:** Resultados del análisis de agua en el tercer punto de muestreo del canal de riego Mocha-Quero-Ladrillos.

<b>Punto de muestreo N° 3: Río Mocha</b>			
<b>PARÁMETROS</b>	<b>UNIDADES</b>	<b>NORMA DE REFERENCIA</b>	<b>RESULTADOS</b>
pH	-	6 - 9	8,09
Arsénico	ug/L	100	10
Cloruros	mg/L	10	2,6
Cobre	mg/L	2	0,02
Cromo Hexavalentes	mg/L	0,1	0,007
Flúor	mg/L	1	0,42
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)	mg/L	100	0
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	200	15
Sólidos Totales Suspendidos	mg/L	130	22
Sólidos Totales	mg/L	1600	232
Tensoactivos (Detergentes)	mg/L	0,5	0,029
Coliformes Fecales	nmp/100mL	1000	2000

**Fuente:** Laboratorio de Control de Calidad, EP-EMAPA, 2017

La Tabla 12-3 arroja los resultados del análisis de agua del tercer punto de muestreo que se realizó en el río Mocha del cantón Mocha, dichos resultados están dentro de los límites permisibles del Libro VI, Anexo 1 del TULSMA, con los cuales fueron comparados; y al igual que el segundo punto que se realizó igualmente en el río Mocha (Sector Olalla) arroja un valor elevado de Coliformes Fecales con un valor de 2000, valor que esta fuera del límite permisible de la norma, lo que nos demuestra que el agua destinada a riego tiene alto contenido de Coliformes Fecales debido a las tuberías clandestinas de aguas servidas y un botadero de basura ubicado más arriba del punto de muestreo, en la que dichas tuberías desembocan en el río Mocha (Parte del canal de riego).

**Tabla 13-3:** Resultados del análisis de agua en el cuarto punto de muestreo del canal de riego Mocha-Quero-Ladrillos.

<b>Punto de muestreo N° 4: Quitocucho – Fin del canal de riego MQL</b>			
<b>PARÁMETROS</b>	<b>UNIDADES</b>	<b>NORMA DE REFERENCIA</b>	<b>RESULTADOS</b>
pH	-	6 - 9	6,7
Cromo Hexavalente	mg/L	0,1	0
Nitritos	mg/L	0,5	0,018
Sulfatos	mg/L	400	1
Coliformes Fecales	nmp/100mL	1000	25,4

**Fuente:** Laboratorio de Control de Calidad, EP-EMAPA, 2017

En la Tabla 13-3 se representa los resultados del análisis de agua del cuarto y último punto de muestreo que fue al final del Canal de Riego Mocha-Quero-Ladrillos conocido como Quitocucho en el cantón Pelileo, cuyos resultados están dentro de los límites permisibles del Libro VI, Anexo 1 del TULSMA, con los cuales fueron comparados, lo que nos demuestra que el agua destinada a riego es de buena calidad; y que la cantidad de Coliformes Fecales presentes en los puntos de muestreo (segundo y tercero) anteriores ha disminuido debido a la aireación y oxigenación que tiene el recorrido de las aguas de dicho canal y también a el mantenimiento que tiene el canal en zonas del cantón Quero.

### **3.3.1.5. Paisaje Natural:**

El paisaje natural de todo el sistema de riego Mocha-Quero-Ladrillos tiene un panorama hermoso pues desde las faldas del Chimborazo y del Carihuairazo, lugar donde se encuentra la fuente, son páramos con una gran riqueza natural de fauna y flora, en la que se observó que la influencia del hombre no es afectada en estas zonas. Pero siguiendo por el canal en las zonas de más abajo, en el cantón Mocha, específicamente en el río Mocha el panorama es totalmente diferente, pues por el asentamiento urbano en el que ya hay edificaciones de viviendas, escuelas, mercados, parques y hasta un botadero de basura y por la falta de cultura de las comunidades que se alojan a orillas de este río, la contaminación natural y paisajística ya se ve afectada por diversos problemas ambientales.

Por otro lado, en la bocatoma ubicado en Cacahuango, límite entre el cantón Mocha y Quero empieza ya el Canal Mocha-Quero-Ladrillos revestido y lo trascendental del paisaje natural desde aquel lugar son grandes extensiones de cultivos que se da en esas zonas como papa, chocho, maíz, haba, fresa,

mora, alfalfa, arveja, frejol, zanahoria, cebolla, entre otros productos agrícolas, y se observó pequeñas construcciones donde habitan los agricultores.

Así también se observó que hay diversos ganados vacunos, ovinos y porcinos, y en pequeñas cantidades otros animales de granja como caballos, gallinas, conejos, cuyes y burros, y de igual manera animales domésticos como perros y gatos.

En último lugar el paisaje natural de la zona alta del cantón Pelileo, se observó que el asentamiento urbano ya estaba más avanzado, pues las construcciones de viviendas y carreteras ya eran notorias, teniendo así un paisaje más urbano que campestre, pero aun así los lotes agrícolas todavía tenían una sección entre cada vivienda, además esta zona ya tenía lugares donde se realizaban actividades económicas como aserraderos, mecánicas, tiendas de abarrotes entre otros.


### 3.3.2. Medio Biótico:

#### 3.3.2.1. Flora:






Para la identificación de la flora del canal de riego Mocha-Quero-Ladrillos se observó y se tomó fotografías a cada especie vegetal en todo el recorrido del canal de riego. En la fuente que básicamente es páramo se identificó varias especies nativas de los páramos de la región sierra y de los páramos de Chimborazo, en los cantones Mocha, Quero y la zona alta de Pelileo se observó que la flora era similar pues estos cantones son similares y por ende las especies vegetales no varían significativamente.

Por otro lado, se observó grandes extensiones de cultivos agrícolas, pues es lo que predomina en el paisaje natural de la zona de estudio, así como también especies nativas de la región sierra que crecen en estas zonas.

**Tabla 14-3:** Caracterización de la Flora del Canal de Riego Mocha-Quero-Ladrillos.

Nombre Común	Nombre Científico	Fotografía
Pumamaqui	<i>Oreopanax sp.</i>	

Continuación Tabla 14-3.

<p>Quishuar</p>	<p><i>Buddleja incana</i></p>	
<p>Yagual</p>	<p><i>Polylepis sp.</i></p>	
<p>Achupalla</p>	<p><i>Puya lanata</i></p>	
<p>Almohadilla</p>	<p><i>Azorella trifulca</i></p>	
<p>Pajilla</p>	<p><i>Agrostis sp.</i></p>	

Continuación Tabla 14-3.

<p>Paja</p>	<p><i>Panicum prionitis.</i></p>	
<p>Estrella</p>	<p><i>Plantago rigida</i></p>	
<p>Helechos</p>	<p><i>Pteridium aquilinum</i></p>	
<p>Chuquiragua</p>	<p><i>Chuquiragua jussieui</i></p>	
<p>Alchemilas</p>	<p><i>Alchemillas vulgaris</i></p>	

Continuación Tabla 14-3.


<p>Polylepis</p>	<p><i>Polylepis australis</i></p>	
<p>Orejuela</p>	<p><i>Lachemilla Orbiculata Rydb</i></p>	
<p>Genciana</p>	<p><i>Gentiana</i></p>	
<p>Sigse</p>	<p><i>Cortaderia selloana</i></p>	
<p>Monopsis</p>	<p><i>Monopsis lutea</i></p>	

Continuación Tabla 14-3.

<p>Izo</p>	<p><i>Dalea coerulea</i></p>	
<p>Chilca</p>	<p><i>Baccharis salicifolia</i></p>	
<p>Bromelia</p>	<p><i>Bromeliaceae</i></p>	
<p>Gynoxys</p>	<p><i>Gynoxys miniphylla</i></p>	
<p>Pucachaglla</p>	<p><i>Brachyotum ledifolium</i></p>	



Continuación Tabla 14-3.

Líquenes	<i>Leptodontium</i>	
----------	---------------------	-------------------------------------------------------------------------------------

**Fuente:** (Guevara, 1979)



**Elaborado por:** Ipiales Lissette, 2017

### 3.3.2.2. Fauna:






La fauna del canal de riego Mocha-Quero-Ladrillos se identificó por la observación directa al momento del recorrido por todo el sistema de riego, y mediante las socializaciones con los usuarios del mismo. En la fuente del canal ya que es zona de páramos se identificó especies animales del lugar, mientras se iba descendiendo las especies van variando y básicamente se observó la presencia de animales de granja y ganados.

Por otro lado, la avifauna se identificó mediante conversaciones con los usuarios del canal y personas aledañas al canal de riego.


**Tabla 15-3:** Caracterización de la Fauna del Canal de Riego Mocha-Quero-Ladrillos.

Nombre Común	Nombre Científico	Fotografía
Lobo de páramo	<i>Pseudalopex culpaeus</i>	
Conejo silvestre	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	






Continuación Tabla 15-3.

Raposa	<i>Didelphys marsupialis</i>	
Veranero	<i>Vanellus resplendens</i>	
Curiqingue	<i>Phalcoboenus carunculatus</i>	
Guarro	<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	
Gorrion	<i>Zonotrichia capensis</i>	

Continuación Tabla 15-3.

Paloma	<i>Columba livia</i>	
Tortola	<i>Streptopelia turtur</i>	
Golondrina	<i>Hirundo rustica</i>	
Colibrí	<i>Trochilidae</i>	
Caballo	<i>Equus caballus</i>	

Continuación Tabla 15-3.

<p>Vaca</p>	<p><i>Bos taurus</i></p>	
<p>Toro</p>	<p><i>Bos taurus</i></p>	
<p>Burro</p>	<p><i>Equus asinus</i></p>	
<p>Cerdo</p>	<p><i>Sus scrofa domesticus</i></p>	
<p>Conejo</p>	<p><i>Oryctolagus cuniculus</i></p>	

Continuación Tabla 15-3.

Cuy	<i>Cavia porcellus</i>	
-----	------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------

Fuente: (Guevara, 1979)

Elaborado por: IpiALES Lissette, 2017

### 3.3.3. Medio Socio económico y Socio-ambiental:

#### 3.3.3.1. Medio Socio económico:

Para la parte del medio socioeconómico se reprodujo la información del Sistema Nacional de Estadística y Censos (INEC) del censo de población y vivienda del 2010 del cantón Quero, pues la mayor parte del canal de riego Mocha-Quero-Ladrillos se encuentra dentro de este cantón, que indicó que el cantón Quero cuenta con una población de 19.205 habitantes distribuidas en sus tres parroquias.

**Tabla 16-3:** Población del Cantón Quero.

Parroquia	Total (Hab)
Quero	14.254
Rumipamba	2.973
Yanayacu	1.978
<b>Total</b>	<b>19.205</b>

Fuente: (INEC, 2010)

Elaborado por: IpiALES Lissette, 2017

Mientras que del Sistema Nacional de Información se duplicaron los datos de las Proyecciones referenciales de Población a nivel Cantonal-Provincial de los periodos 2010-2030.

**Tabla 17-3:** Proyección de la Población del Cantón Quero.

Años	Total (Hab)
2010	19.205
2011	19.277
2012	19.349
2013	19.420
2014	19.488

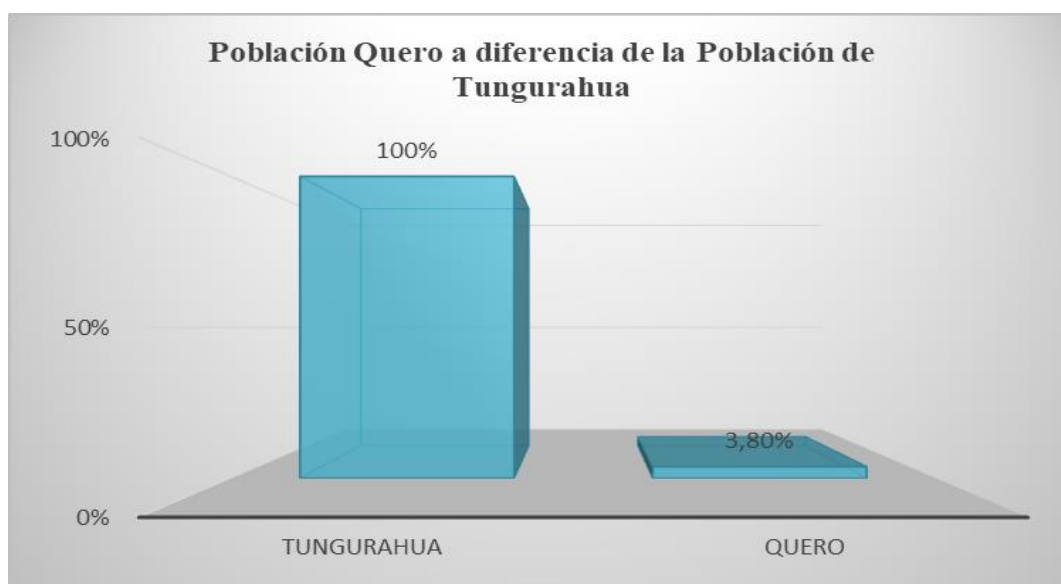
Continuación Tabla 17-3.

2015	19.553
2016	19.614
2017	19.670
2018	19.723
2019	19.771
2020	19.812
2021	19.849
2022	19.881
2023	19.907
2024	19.928
2025	19.943
2026	19.953
2027	19.958
2028	19.956
2029	19.949
2030	19.937

**Fuente:** (Sistema Nacional de Información, 2014)

**Elaborado por:** Ipiales Lissette, 2017

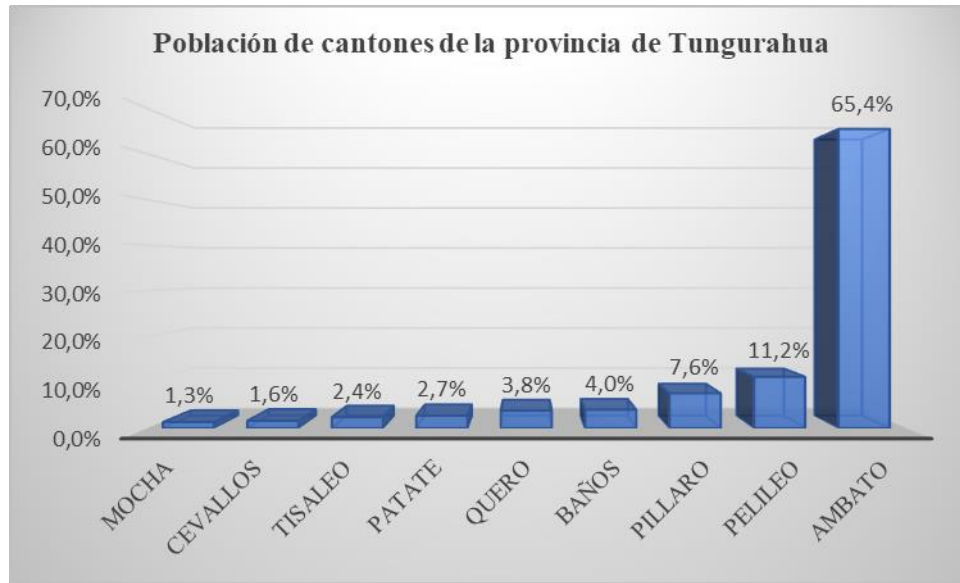
Con relación a la provincia de Tungurahua, el cantón Quero representa el 3,8% de la población y ocupa el quinto lugar de entre los otros cantones.



**Gráfico 2-3:** Población del cantón Quero a diferencia de la población de Tungurahua.

**Fuente:** (INEC, 2010)

**Elaborado por:** Ipiales Lissette, 2017



**Gráfico 3-3:** Población del cantón Quero con relación a los demás cantones de la Provincia de Tungurahua.

**Fuente:** (INEC, 2010)

**Elaborado por:** IpiALES Lissette, 2017

Por otro lado, la población rural del cantón Quero representa el 86,1%, tomando en cuenta que más del 60% corresponde a las parroquias de Yanayacu y Rumipamba.

**Tabla 18-3:** Población urbana y rural del cantón Quero.

Parroquia	Total (Hab)	Urbano (Hab)	%	Rural (Hab)	%
Quero	14.254	2.679	13,9	11.575	60,3
Rumipamba	2.973	---	---	2.973	15,5
Yanayacu	1.978	---	---	1.978	10,3
Total	19.205	2.679		16.526	

**Fuente:** (INEC, 2010)

**Elaborado por:** IpiALES Lissette, 2017

### 3.3.3.2. Medio Socio-ambiental:

Por otra parte para el medio socio-ambiental se realizó en primera instancia una reunión con el presidente de la Junta de riego del canal Mocha-Quero-Ladrillos, el Señor Bolívar Rodríguez, la Ing. Alexandra Salazar, directora del Departamento de Gestión y Calidad Ambiental, la Ing. Verónica Chico, técnica de regularización ambiental y el Ing. Gino Rosero, técnico del Departamento de

Recurso Hídricos y Conservación Ambiental; donde, en la Tabla 19-3 se detalla los temas a tratarse por cada uno de los participantes de la reunión. (Ver Anexo H – I).

**Tabla 19-3:** Reunión de la Regularización Ambiental del canal de riego Mocha-Quero-Ladrillos.

<b>Institución Departamento</b>	<b>Responsable(s)</b>	<b>Temas a tratarse</b>
GADPT DGCA	Ing. Alexandra Salazar Ing. Verónica Chico	Dieron a conocer los objetivos, el alcance y la responsabilidad que tiene la regularización ambiental del canal de riego
CRMQL	Sr. Bolívar Rodríguez	Presentó un cronograma de trabajo para el recorrido del canal de riego con: destino del recorrido, lugar de concentración, responsable o guía del recorrido, fecha y hora.
GADPT DRHCA	Ing. Gino Rosero	Aseguró la entregar los instrumentos necesarios para los recorridos como: GPS y vehículo; y ser acompañante técnico en los mismos.
ESPOCH	Srta. Lissette Ipiales	Se comprometió en realizar la regularización ambiental del canal de riego Mocha-Quero-Ladrillos.

Elaborado por: Ipiales Lissette, 2017

La segunda actividad que se realizó para el medio socio-ambiental fueron entrevistas no estructuradas, una con el señor Bolívar Rodríguez, presidente de la junta de riego y otra con el Ing. Gino Rosero, técnico del Departamento de Recursos Hídricos y Conservación Ambiental del GAD Provincial de Tungurahua, encargado de la tecnificación de dicho canal de riego. En la Tabla 20-3 se detalla los tópicos que se trató en cada entrevista. (Ver Anexo J)

**Tabla 20-3:** Entrevistas no estructuradas para el Medio socio-ambiental del canal de riego Mocha-Quero-Ladrillos.

<b>Entrevistadora</b>	<b>Entrevistado</b>	<b>Temas a tratarse</b>
Srta. Lissette Ipiales	Sr. Bolívar Rodríguez	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Información básica para el levantamiento de información como la ficha ambiental.</li> </ul>



Continuación Tabla 20-3.

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Problemas sociales y ambientales del canal de riego.</li> <li>• Antecedentes del canal de riego.</li> </ul>
Srta. Lissette Ipiales	Ing. Gino Rosero	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Antecedentes e historia del canal de riego MQL.</li> <li>• Problemas sociales y ambientales del canal de riego.</li> <li>• Información técnica del canal de riego.</li> </ul>

**Elaborado por:** Ipiales Lissette, 2017

Finalmente se realizó diálogos durante los recorridos del sistema de riego, durante este tiempo logré recopilar información necesaria para el diagnóstico línea base y otra información necesaria para la identificación y evaluación de impactos ambientales con los usuarios del canal de riego, quienes eran los responsables y guías en los recorridos del sistema de riego. (Ver Anexo K)

Al finalizar todos los recorridos por todo el sistema de riego, se realizaron talleres participativos con los usuarios del canal de riego y una exposición (Ver Anexo M – N – O – P – Q), en donde se presentaron todos los impactos ambientales tanto positivos y negativos encontrados en los recorridos del canal, y en donde se estableció un cronograma para las actividades que se realizó tanto como para los usuarios del sector de Quero como también para los del sector de Pelileo alto. Las actividades que se realizaron en los dos sectores fueron similares y también impartidas por la Ing. Verónica Chico, técnica de regularización ambiental del DGCA, en la Tabla 21-3 se presenta en orden cronológico las actividades, el desarrollo de las mismas y el o los responsables de cada una.

**Tabla 21-3:** Actividades en los talleres participativos con los usuarios del Canal de Riego Mocha-Quero-Ladrillos.

<b>Actividad</b>	<b>Responsable(s)</b>	<b>Desarrollo</b>
Bienvenida y presentación	Sr. Bolívar Rodríguez	Expresó palabras de bienvenida y a continuación explicó y presentó las actividades a realizarse.

Continuación Tabla 21-3.

Presentación de la regularización ambiental del canal de riego	Ing. Verónica Chico	Presentó las actividades a realizarse durante el proceso de regularización ambiental y explicó en que consiste el mismo.
Presentación de los impactos ambientales del canal de riego	Srta. Lissette Ipiales	Se realizó una presentación en PowerPoint con los impactos positivos y negativos de cada módulo u ovalo del sistema de riego y una fotografía de lo evidenciado, dándoles a conocer a los usuarios los problemas ambientales y sociales que existe.
Taller participativo	Usuarios del canal de riego	Se hicieron grupos de trabajo por cada módulo u ovalo al que son usuarios y en papelotes trazaron el recorrido de cada módulo e identificaron los problemas ambientales y sociales que ellos distinguían.
Presentación de problemas ambientales y sociales.	Usuarios del canal de riego	Por cada grupo de trabajo presentaron los problemas que ellos identificaron en cada módulo y dieron a conocer al resto de usuarios los problemas que aqueja cada uno.

Elaborado por: Ipiales Lissette, 2017

### 3.4. Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales

#### 3.4.1. Ficha Ambiental

La ficha ambiental que se utilizó fue la del DGCA, en donde se detalló la información básica y más importante del canal de riego Mocha-Quero-Ladrillos (Ver Anexo R), en la Tabla 22-3 se puntualiza un resumen de esta ficha ambiental.

**Tabla 22-3:** Resumen de la Ficha Ambiental del canal de riego Mocha-Quero-Ladrillos.

Partes	Detalle
Parte A	Datos Generales: donde se describió datos personales del presidente de la junta de riego, la dirección del proyecto, el área del proyecto,

Continuación Tabla 22-3.

	la zona entre otra información básica del proyecto.
Parte B	Información del proyecto, obra y/o actividad: donde se detalló las coordenadas del canal de riego (de toda la longitud del canal se estableció cinco puntos para trazar el polígono) así como también la altitud de cada uno; el estado del proyecto y datos como el uso de suelo, si es aprobado o no, el clima, tipo de suelo, fauna, topografía, entre otros.
Parte C	Identificación de Impactos Ambientales: donde en una tabla se detalla la fase o fases del proyecto, los impactos tanto positivos como negativos generados en las mismas, los equipos, herramientas, materiales e insumos, estimados en una cantidad aproximada, los desechos generados, igual estimados en una cantidad aproximada y si hay alguna observación de cada fase del proyecto.

Elaborado por: IpiALES Lissette, 2017

### 3.4.2. Matriz de Identificación de Impactos

Después de realizar todos los recorridos del sistema de riego y realizar las socializaciones, talleres y presentaciones con los usuarios del canal de riego y las respectivas reuniones y entrevistas con los técnicos del GAD Provincial de Tungurahua, se realizó la matriz de identificación de impactos, donde en la Tabla 23-3 se detalla toda la matriz con las actividades y/u operaciones del proyecto, los aspectos ambientales, los impactos ambientales y los factores ambientales tanto bióticos como abióticos que se ven afectados.

**Tabla 23-3:** Matriz de Identificación de Impactos del Canal de riego Mocha-Quero-Ladrillos.

<b>Matriz de Identificación de Impactos</b>						
<b>Actividad y/u Operación</b>	<b>Aspecto Ambiental</b>	<b>Impacto Ambiental</b>	<b>Factores Ambientales</b>			
			<b>Abiótico</b>			<b>Biótico</b>
			<b>Aire</b>	<b>Agua</b>	<b>Suelo</b>	<b>Ser Humano</b>
Tala de arboles	Deforestación	Erosión del suelo	X		X	
Animales a la orilla del canal	Desborde del canal	Contaminación		X		X
Potreros a la orilla del canal	Filtración de lixiviados de los animales	Contaminación		X	X	X
Acumulación de desechos sólidos en el canal	Exceso de desechos solidos	Contaminación		X	X	
Descarga de aguas servidas	Aguas residuales	Contaminación y enfermedades		X		X
Quema de sixe y kikuyo	Aguas con cenizas	Contaminación	X	X	X	X
Canales no revestidos	Arrastre de tierra	Contaminación		X		
No hay mantenimiento adecuado en los tanques de distribución	Acumulación de basura en las rejillas	Contaminación y problemas sociales		X		X
Lavado de ropa y productos	Agua con sulfatos y desechos de los productos	Contaminación		X	X	X
Aserradero a la orilla del canal	Acumulación del aserrín y otros desechos de la maderera.	Contaminación y problemas sociales		X	X	X
Uso de agroquímicos	Presencia de químicos	Contaminación		X	X	X

Elaborado por: Ipiales Lissette, 2017

### 3.4.3. Matriz de Leopold

Tabla 24-3: Matriz de Leopold del canal de riego Mocha-Quero-Ladrillos.

Matriz para la evaluación de impactos ambientales del canal de riego Mocha-Quero-Ladrillos													
COMPONENTES AMBIENTALES  ACTIVIDADES	ABIÓTICO						BIÓTICO		SOCIO-AMBIENTAL			MAGNITUD IMPORTANCIA	PONDERADO
	Aire		Agua		Suelo		Flora	Fauna	Medio	Económico	Social		
	Calidad de Aire / Emisiones	Niveles de Ruido y Vibraciones	Calidad agua superficial	Calidad de agua de riego	Erosión / erodabilidad	Calidad de suelo por presencia de desechos	Flora Terrestre	Fauna terrestre	Calidad visual y Paisaje	Generación de Empleo	Calidad de vida de Población		
Captación	-2 2	-8 9	-9 9	-5 4	+4 5	-1 3	+2 3	+5 8	-14 -	-114			
Distribución	-8 9	-5 8	-5 6	-4 5	-6 6	-5 6	-5 5	-5 7	+8 8	+5 5	+11 -	+74	
Mantenimiento	-3 4	-5 8	-5 6	-4 5	-6 6	-5 5	-5 5	-5 7	+8 8	-40 -	-249		
Almacenamiento de agua	-3 4	-5 6	-4 6	-2 4	+3 5	-3 5	-	-	+5 6	-9 -	-44		
MAGNITUD IMPORTANCIA	-11 -	-7 -	-21 -	-11 -	-12 -	-18 -	+8 -	-9 -	- -	+14 -	+15 -	-	-
<b>PONDERADO</b>	-84	-44	-174	-69	-68	-99	+58	-43	-5	+100	+95	-	<b>-333</b>

Elaborado por: Ipiales Lissette, 2017

La actividad “Mantenimiento” que se realiza en el canal de riego Mocha-Quero-Ladrillos, presenta un grado de magnitud de los impactos totales más desfavorable con un valor de (-40).

El factor ambiental más afectado, en cuanto a la magnitud del impacto, es la Calidad del agua superficial (-21) del Componente ambiental Agua.

En cualquier caso, estos datos son poco representativos. Al ponderar las magnitudes, los resultados se encontraron más próximos a la realidad. Así, llegamos al valor final de que el factor más afectado por las acciones que se realizan en el canal de riego es el “Agua” en su Calidad de agua superficial (-174) y el más favorecido es el medio económico por la generación de empleo (+100).

La acción más agresiva al medio es el “Mantenimiento” (-249) y el más favorecido es la “Distribución” con (+74). Valores que son más representativos a los valores sin la ponderación.

El impacto total presenta un valor de (-333), cifra que servirá para comparar con proyectos similares y/o alternativos.

### **3.5. Plan de Manejo Ambiental**

Finalmente, después de haber realizado el levantamiento de información, la identificación de impactos positivos y negativos y la evaluación de los mismos, se procedió a la elaboración del plan de manejo ambiental.

En primera instancia se presentó el plan de manejo ambiental a los técnicos del Departamento de Gestión y Calidad Ambiental y a los técnicos del Departamento de Recurso Hídricos y Conservación Ambiental del GAD Provincial de Tungurahua para un primer análisis y establecer las respectivas correcciones y sugerencias que por parte de los técnicos surgía (Ver Anexo S), inmediatamente se realizó las primeras correcciones que realizaron los técnicos para posteriormente presentar a la mayoría de usuarios y directiva del canal de riego.

Por último, se realizó una presentación del plan de manejo ambiental a la directiva y a los usuarios del canal de riego Mocha-Quero-Ladrillos, donde establecieron sugerencias y correcciones los usuarios y se les explicó la responsabilidad y los efectos que conlleva el cumplimiento del plan de manejo ambiental (Ver Anexo T).

En la Tabla 25-3 se presenta el Plan de Manejo Ambiental, cada uno de sus sub-planes con un objetivo, las actividades a realizarse para cada sub-plan, el o los responsables a ejecutar cada actividad, las fechas que son un requisito del formato del SUIA y que la fecha de inicio se la estableció el día en el que se registró en la plataforma del SUIA y la fecha final es prolongada a un año tiempo estimado en el que tendrán que presentar el primer informe ambiental a la entidad responsable de la regularización ambiental del proyecto (GADPT); el presupuesto que es un valor tentativo de cada actividad, el justificativo del por qué es importante realizar las actividades establecidas en cada sub-plan y la frecuencia en la que tendrán que realizar cada actividad.

**Tabla 25-3:** Plan de Manejo Ambiental del Canal de riego Mocha-Quero-Ladrillos.

<b>Plan de Manejo Ambiental Mocha – Quero – Ladrillos</b>						
<b>Objetivo:</b> Prevenir, mitigar, controlar y corregir los posibles efectos o impactos ambientales negativos causados en las actividades y/u operaciones que se realizan en el canal de riego y de la misma manera proteger el medio ambiente, en armonía con el desarrollo socioeconómico y cultural de las zonas donde está asentando el canal de riego Mocha-Quero-Ladrillos.						
<b>Plan de Prevención y Mitigación de Impactos</b>						
<b>Objetivo:</b> Prevenir todos los impactos negativos que causan las actividades y/u operaciones que se realizan en el canal de riego e implementar una serie de prácticas y medidas que reduzcan o eliminen la generación de contaminación ambiental.						
<b>Actividad</b>	<b>Responsable</b>	<b>Fecha desde</b>	<b>Fecha hasta</b>	<b>Presupuesto</b>	<b>Justificativo</b>	<b>Frecuencia</b>
Promover con la autoridad competente la delimitación de la frontera agrícola en la zona de paramos (fuente del canal de riego)	Junta de Agua Mocha-Quero-Ladrillos	Mayo 2017	Mayo 2018	10000	Bajar la carga animal en los paramos	Anual
Pago por servicios ambientales del páramo a los dueños de los terrenos (fuente)					Proteger las fuentes de agua	
					Establecer zonas de cultivo y áreas de turismo	



Continuación Tabla 25-3.

<p>Protección natural de determinados tramos del canal (no revestidos) con especies vegetales rastreras</p> <p>Realizar la limpieza manual del carrizo y el kikuyo que crece a lo largo del canal (obstaculiza funcionamiento)</p> <p>Mantenimiento periódico de áreas del canal de riego que se encuentren dañadas o en mal estado</p>	<p>Junta de Agua Mocha-Quero-Ladrillos</p>	<p>Mayo 2017</p>	<p>Mayo 2018</p>	<p>1000</p>	<p>Reducir y controlar el deslizamiento de los taludes del canal de riego sin revestimiento</p> <p>Reducir las fugas de agua del canal de riego</p>	<p>Semestral</p>
<p>Establecer y respetar el metro de servidumbre o retiro de la orilla del canal hacia las propiedades de los usuarios</p> <p>Disponer áreas de ubicación de animales y corrales lejos de la orilla del canal de riego</p>	<p>Usuarios del canal de riego</p>	<p>Mayo 2017</p>	<p>Mayo 2018</p>	<p>2000</p>	<p>Evitar el derrumbe y contaminación del agua del canal por el pisoteo o estiércol de animales</p> <p>Reducir la contaminación directa del agua, suelo y salud de los usuarios</p>	<p>Anual</p>

Continuación Tabla 25-3.

<p>Reubicar las chancheras que se encuentran a la orilla del canal de riego</p> <p>Realizar la mezcla de fertilizantes, productos químicos para uso agrícola, lejos de las orillas del canal</p> <p>Gestionar con la entidad competente el seguimiento de la operación de actividades aledañas al canal de riego</p>					<p>Evitar la contaminación del agua del canal de riego por vertidos o residuos de otras actividades económicas</p>	
<p><b>Plan de Contingencias</b></p>						
<p><b>Objetivo:</b> Establecer las actividades a seguir para afrontar de manera rápida, eficiente y segura accidentes, incidentes o emergencias durante las actividades y/u operaciones que se realicen en el canal de riego.</p>						
Actividad	Responsable	Fecha desde	Fecha hasta	Presupuesto	Justificativo	Frecuencia
<p>Realizar simulacros de emergencias con la comunidad del sector</p>	<p>Directiva central</p>	<p>Mayo 2017</p>	<p>Mayo 2018</p>	<p>200</p>	<p>Respuesta inmediata por parte de la comunidad en caso de desastres naturales</p>	<p>Anual</p>

Continuación Tabla 25-3.

Establecer rutas de emergencias o vías de acceso rápido para evacuación de accidentados en caso de emergencias.	Directiva central	Mayo 2017	Mayo 2018	100	Reducir el riesgo de accidentes de los usuarios del sistema de riego.	Anual
Elaborar un Plan de Contingencias con los usuarios del canal de riego	Directiva central	Mayo 2017	Mayo 2018	350	Contar con medidas para respuesta inmediata en caso de emergencias	Anual
Elaborar una guía de operación y mantenimiento del canal de riego (uso de equipos y herramientas) con los operadores y aguateros.	Directiva central	Mayo 2017	Mayo 2018	450	Controlar el buen uso y manejo de herramientas en el mantenimiento del canal de riego	Anual
<b>Plan de Comunicación y Capacitación</b>						
<b>Objetivo:</b> Capacitar y concienciar a los usuarios del canal de riego sobre la importancia de la prevención y mitigación de la contaminación ambiental, y sobre lo importante que es el cumplir todas las actividades planteadas en este Plan de Manejo Ambiental.						
<b>Actividad</b>	<b>Responsable</b>	<b>Fecha desde</b>	<b>Fecha hasta</b>	<b>Presupuesto</b>	<b>Justificativo</b>	<b>Frecuencia</b>
Dar charlas sobre la contaminación e impacto ambiental de actividades de lavado de ropa y productos agrícolas en el canal de riego.	Directiva central	Mayo 2017	Mayo 2018	100	Concientizar a los usuarios del canal de riego	Semestral

Continuación Tabla 25-3.

Capacitar sobre el uso y manejo de herramientas y equipos a los operadores y aguatero del canal de riego	Directiva central	Mayo 2017	Mayo 2018	100	Reducir accidentes laborales	Semestral
Realizar charlas sobre el manejo y disposición final de los desechos comunes (plásticos, papeles, etc.) a los operadores y aguatero del canal	Directiva Central	Mayo 2017	Mayo 2018	100	Concientizar a los operadores y aguatero del canal de riego sobre el manejo de desechos generados en la limpieza del canal	Semestral
Dar charlas sobre seguridad, salud e higiene a los operadores y aguatero del canal de riego	Directiva Central	Mayo 2017	Mayo 2018	100	Reducir riesgos y accidentes de los operadores y aguatero durante el mantenimiento del canal	Semestral
Socializar el Plan de Manejo Ambiental del canal de riego con los operadores, aguatero y moradores del sector	Directiva Central	Mayo 2017	Mayo 2018	100	Dar cumplimiento a lo establecido en el Plan de Manejo Ambiental	Semestral

Continuación Tabla 25-3.

<b>Plan de Seguridad y Salud Ocupacional</b>						
<b>Objetivo:</b> Implementar el manejo de equipos de protección personal y medidas de seguridad para la prevención de accidentes y el control de riesgos durante las actividades y/u operaciones que se realicen en el canal de riego.						
<b>Actividad</b>	<b>Responsable</b>	<b>Fecha desde</b>	<b>Fecha hasta</b>	<b>Presupuesto</b>	<b>Justificativo</b>	<b>Frecuencia</b>
Dotar de equipos de protección personal (gafas, guantes mascarilla, botas, etc.) a los operadores y aguatero del canal de riego	Directiva central	Mayo 2017	Mayo 2018	200	Evitar accidentes laborales al personal que realiza el mantenimiento del canal.	Anual
Usar equipos de protección personal al realizar la fumigación de cultivos o de malezas al borde del canal	Usuarios	Mayo 2017	Mayo 2018	100.00	Evitar múltiples enfermedades a los usuarios del canal.	Anual
Proveer de un botiquín de primeros auxilios para las mingas a realizar en el canal de riego	Directiva central	Mayo 2017	Mayo 2018	200	Contar con implementos para respuesta en caso de emergencias	Anual
Implementar señalética informativa y de prevención, en lugares estratégicos a lo largo del canal	Usuarios	Mayo 2017	Mayo 2018	1500	Contar con áreas señalizadas a lo largo del canal	Anual

Continuación Tabla 25-3.

<b>Plan de Manejo de Desechos</b>						
<b>Objetivo:</b> Manejar, controlar y disponer adecuadamente los desechos sólidos generados en las fases del proyecto como mingas, reduciendo la contaminación ambiental en las zonas del canal de riego.						
<b>Actividad</b>	<b>Responsable</b>	<b>Fecha desde</b>	<b>Fecha hasta</b>	<b>Presupuesto</b>	<b>Justificativo</b>	<b>Frecuencia</b>
Disponer y gestionar los desechos generados en el área de influencia del sistema de riego en eco-tachos, carro recolector o entregarlos a la empresa de gestión del sector.	Usuarios	Mayo 2017	Mayo 2018	3000	Manejo adecuado de desechos	Mensual
Elaborar una guía de manejo de desechos (reutilización, reciclaje o disposición final) para el sector de influencia del canal de riego	Directiva central	Mayo 2017	Mayo 2018	250	Reducir la contaminación del agua del canal	Anual
<b>Plan de Relaciones Comunitarias</b>						
<b>Objetivo:</b> Mantener una buena relación con todos los que son usuarios y las comunidades aledañas del canal de riego.						
<b>Actividad</b>	<b>Responsable</b>	<b>Fecha desde</b>	<b>Fecha hasta</b>	<b>Presupuesto</b>	<b>Justificativo</b>	<b>Frecuencia</b>
Participar activamente en reuniones que se realicen en el área de influencia directa del canal de riego	Usuarios	Mayo 2017	Mayo 2018	0.00	Mantener buenas relaciones con los usuarios.	Semestral

Continuación Tabla 25-3.

Colaborar y participar en las mingas de limpieza del canal de riego	Usuarios	Mayo 2017	Mayo 2018	100	Mantener la vida útil del canal de riego	Trimestral
Vigilar el uso del canal por parte de vecinos y ajenos	Usuarios	Mayo 2017	Mayo 2018	0	Involucrar a los usuarios en el cuidado del canal de riego	Anual
<b>Plan de Rehabilitación de Áreas Contaminadas</b>						
<b>Objetivo:</b> Restaurar la cobertura vegetal de toda el área de influencia del canal de riego.						
<b>Actividad</b>	<b>Responsable</b>	<b>Fecha desde</b>	<b>Fecha hasta</b>	<b>Presupuesto</b>	<b>Justificativo</b>	<b>Frecuencia</b>
Reforestar las áreas afectadas en el área de influencia del Canal de Riego, por la tala de árboles.		Mayo 2017	Mayo 2018	2000	Conservar los bosques nativos y la naturaleza de la comunidad.	Anual
<b>Plan de Monitoreo y Seguimiento</b>						
<b>Objetivo:</b> Comprobar el cumplimiento de todas las actividades propuestas en este Plan de Manejo Ambiental, así como también monitorear la calidad del agua del canal de riego principal.						
<b>Actividad</b>	<b>Responsable</b>	<b>Fecha desde</b>	<b>Fecha hasta</b>	<b>Presupuesto</b>	<b>Justificativo</b>	<b>Frecuencia</b>
Vigilar que todas las acciones del Plan de Manejo Ambiental se cumplan por todos los involucrados (usuarios y operadores del canal).	Directiva central	Mayo 2017	Mayo 2018	100	Cumplir con el Plan de Manejo Ambiental.	Trimestral

Continuación Tabla 25-3.

Llevar registros de asistencia de los usuarios e involucrados, a las charlas, mingas y capacitación establecidas en el Plan de Manejo Ambiental	Directiva central	Mayo 2017	Mayo 2018	100	Cumplir con todas las actividades que se encuentran dentro del Plan de Manejo ambiental.	Semestral
Controlar el cumplimiento de las actividades encomendadas al operador y aguatero del canal de riego.	Directiva central	Mayo 2017	Mayo 2018	100	Revisar todas las actividades que se realizan en el canal.	Mensual
Realizar monitoreos de la calidad del agua del canal, uno en la fuente y otra al final de la distribución del agua (recorrido del canal) establecer puntos de monitoreo en función de las condiciones o influencia del proyecto.	Directiva central	Mayo 2017	Mayo 2018	1500	Implementar medidas para reducir la contaminación del agua, de ser el caso	Semestral



Continuación Tabla 25-3.

<b>Plan de Cierre, Abandono y entrega del área</b>						
<b>Objetivo:</b> Establecer las actividades necesarias para el retiro del canal de riego.						
<b>Actividad</b>	<b>Responsable</b>	<b>Fecha desde</b>	<b>Fecha hasta</b>	<b>Presupuesto</b>	<b>Justificativo</b>	<b>Frecuencia</b>
Limpieza general del área de implantación del sistema de riego	Directiva central	Mayo 2017	Mayo 2018	500	Dejar el área como se encontró en condiciones iniciales	Anual
Desmantelar instalaciones provisionales establecidas en el recorrido del canal de ser el caso	Directiva central	Mayo 2017	Mayo 2018	500	Mantener el área en condiciones libre de desechos	Anual
Notificar a la autoridad Ambiental competente, el cierre del proyecto, y solicitar la suspensión del permiso Ambiental	Directiva central	Mayo 2017	Mayo 2018	200	Realizar el cierre de las actividades en cumplimiento del Plan de Cierre y Abandono	Anual

**Elaborado por:** IpiALES Lissette, 2017

## CONCLUSIONES

- Por requerimiento de la junta administrativa del canal de riego y exigencia de la Agencia de Regulación y Control del Agua (ARCA) se desarrolló el Plan de Manejo Socio-ambiental para el canal de riego Mocha-Quero-Ladrillos con el apoyo de los técnicos del Departamento de Gestión y Calidad Ambiental del Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Tungurahua.
  
- Con ayuda de las entrevistas no estructuradas, reuniones, talleres participativos, presentaciones y toda la información bibliográfica investigada se realizó todos los items del diagnóstico línea base como son el medio físico, el medio biológico, el medio socioeconómico y el medio socio-ambiental para el área de influencia del canal de riego Mocha-Quero-Ladrillos, los cual determinaron el impacto ambiental y ayudó a establecer medidas que permitan prevenir y controlar la contaminación ambiental, la cual pone a disposición de los usuarios del canal un conjunto de indicadores claves para la planeación y el seguimiento de la regularización ambiental, del mismo modo facilita la organización y la articulación de esta información; así también permite tener un anticipo de información para la identificación y evaluación de los impactos ambientales predominantes en la zona de influencia del canal de riego.
  
- Para la evaluación de los impactos ambientales en el área de influencia del canal de riego Mocha-Quero-Ladrillos se utilizó diferentes herramientas como la Ficha Ambiental en la cual se detalló los datos generales del presidente de la Junta de Riego e información del canal que sirvió para registrar el proyecto en el SUIA y de una manera breve se detalló los impactos ambientales; se utilizó también una Matriz de Identificación de Impactos en la cual las 11 actividades y/u operaciones que se realizan en el canal de riego, 10 afectan directamente al agua, 7 afectan al suelo y 2 afectar al aire teniendo todas grandes consecuencias al ser humano; finalmente se utilizó la Matriz de Leopold para la evaluación de dichos impactos, en la misma que el Componente Ambiental más afectado por las acciones y/u operaciones que se realizan en el canal de riego, reflejó ser el “Agua” con la calidad de agua superficial (-174) debido a que el análisis del agua en dos puntos arrojó valores desfavorables que incidió en la evaluación, en contraste el componente más favorable fue el medio económico, con la generación de empleo (+100). Por otro lado la actividad más agresiva resultó el “Mantenimiento” (-249) puesto que todas las tareas que se realizan dentro del mantenimiento implican una gran afección al

ambiente; en contraste la actividad más favorable fue la “Distribución” (+74), ya que favorece a varias actividades económicas y sociales.

- En función de todos los impactos ambientales identificados y evaluados en el área de influencia del canal de riego Mocha-Quero-Ladrillos se propuso actividades mitigadoras, estableciendo así el Plan de Manejo Ambiental para el canal de riego Mocha-Quero-Ladrillos tomando en cuenta que el PMA consta de nueve subplanes y según la plataforma del SUIA exige establecer por cada subplan como mínimo tres actividades, las cuales fueron establecidas de acuerdo a la realidad de canal de riego y a los arreglos que se dio por parte de los técnicos de los departamentos de Gestión y Calidad Ambiental y de Recursos Hídricos y por los directivos y usuarios del canal de riego; en los mismos se estableció fechas tentativas en donde la “fecha desde”, indica el mes y año en el cual se registro el PMA en la plataforma del SUIA y la “fecha hasta” indica el mismo mes pero proyectada a un año, misma que la directiva del canal de riego deberá entregar un informe de cumplimiento ambiental; para el presupuesto se estableció un valor tentativo a cada actividad que deberán realizar y finalmente la frecuencia son las veces que deben realizar dicha actividad al año. De esta manera tenemos una forma que va permitir prevenir y controlar la contaminación ambiental en el canal de riego y tener una mejor relación socio-ambiental.

## RECOMENDACIONES

- Ejecutar todas las actividades propuestas en cada uno de los subplanes del Plan de Manejo Ambiental y llevar un registro de asistencia y de evidencias de cada actividad cumpliendo con las frecuencias establecidas para que en un periodo de un año presenten el Informe de Cumplimiento Ambiental a la Autoridad ambiental competente.
- Presentar el Informe de Cumplimiento Ambiental en la Dirección de Gestión y Control Ambiental del Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Tungurahua.
- Tener una buena relación todos los usuarios del canal y todos quienes conforman la directiva de la junta de riego para que puedan realizar de forma partidaria todas las actividades propuestas en el Plan de Manejo Ambiental y llevar a cabo un buen trabajo.
- Implementar la regularización ambiental en los demás sistemas de riego de la provincia, para así prevenir y controlar la contaminación ambiental que existe en estos sistemas de riego.

## BIBLIOGRAFÍA

**Álvarez, Luis y González , Hatman.** Evaluación del Impacto ambiental del Sistema de Riego Jorupe-Cangochara. *Tesis de Grado - Universidad Nacional de Loja.* [En línea] 2007. Disponible en:  
<http://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/5037/1/EIA%20del%20sistema%20de%20riego%20Jorupe-Cangochra.pdf>.

**Borja, Geovanny.** Análisis de los Impactos Ambientales en la elaboración de tanque de plástico. Universidad de Guayaquil. Repositorio Institucional. [En línea]. 2015. Disponible en:  
<http://dspace.uguaquil.edu.ec/>

**Caballero, César.** Departamento Administrativo Nacional de Estadística. *Aspectos Metodológicos - Indicadores Línea Base.* [En línea] 07 de 2004. Disponible en:  
[http://www.metropol.gov.co/observatorio/Expedientes%20Municipales/Documentos%20tecnicos/Aspectos\\_Metodologicos\\_Indicadores\\_Linea\\_Base.pdf](http://www.metropol.gov.co/observatorio/Expedientes%20Municipales/Documentos%20tecnicos/Aspectos_Metodologicos_Indicadores_Linea_Base.pdf).

**Chorlango , Verónica.** Evaluación de Impactos Ambientales. *Tesis de Grado - Universidad Politécnica Salesiana.* [En línea] 12 de 2012. Disponible en:  
<http://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/3761/6/UPS-YT00191.pdf>.

**Consorcio Nippon Koei. SEDAPAL.** *Contenido Ambiental.* [En línea] s.f. Disponible en:  
<http://www.sedapal.com.pe/Contenido/ambiental/ambiental/disco1/016%20CAPITULO%2015%20PROGRAMA%20DE%20ABANDONO%20Y%20CIERRE.pdf>.

**Constitución de la República del Ecuador. 2008.** Registro Oficial (R.O.) N°449, Montecristi : s.n., 20 de 10 de 2008.

**Dirección de Gestión y Calidad Ambiental.** Dirección de Gestión y Calidad Ambiental. *GAD Provincial de Tungurahua.* [En línea] 2016. Disponible en: <http://www.tungurahua.gob.ec/>.

**Ecuador. Instituto Geográfico Militar.** *Memoria Técnica del Compomente Geomorfología.* Quero : Instituto Geográfico Militar, 2010.

**Ecuador. Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología.** *Red de estaciones meteorológicas.* [En línea] 2012. [Citado el: 28 de 08 de 2017.] Disponible en: <http://www.serviciometeorologico.gob.ec/red-de-estaciones-meteorologicas/>.

**Ecuador. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos.** *Censo de población y vivienda.* [En línea] 2010. [Citado el: 24 de 07 de 2017.] Disponible en: <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/censo-de-poblacion-y-vivienda/>.

**Ecuador. Ministerio de Agricultura y Ganadería.** *Cartografía pendiente de Suelo.* Quero : s.n., 2010.

**Ecuador. Ministerio del Ambiente.** Calidad Ambiental. *Programas y Servicios.* [En línea] 2015. Disponible en: <http://www.ambiente.gob.ec/calidad-ambiental/>.

**Ecuador. Ministerio del Ambiente.** Sistema Único de Información Ambiental. *Formato para el Plan de Manejo Ambiental.* [En línea] 2015. Disponible en: <http://suia.ambiente.gob.ec/documentos>.

**Ecuador. Ministerio del Ambiente.** Sistema Único de Información Ambiental. *Manual de Regularización Ambiental.* [En línea] 03 de 03 de 2015. Disponible en: <http://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/06/Manual-de-Regularizacion-Ambiental.pdf>.

**Ecuador. Ministerio del Ambiente.** Sistema Único de Información Ambiental. *Documentos.* [En línea] 02 de 2015. Disponible en: <http://suia.ambiente.gob.ec/documentos>.

**Ecuador. Ministerio del Ambiente.** Subsecretaría de Calidad Ambiental. *Guía para la elaboración del Plan de Manejo Ambiental para celdad emegrgente de residuos.* [ed.] 2da Edición. Quito : Ministerio del Ambiente Ecuatoriano, 2015. pp. 18-22

**Ecuador. Sistema Nacional de Información.** Información para la planificación y ordenamiento territorial. *Proyecciones Referenciales de la Población a nivel Cantonal - Provincial.* [En línea] 2014. Disponible en: <http://sni.gob.ec/web/inicio/descargapdyot>

**Estación Meteorológica Querochaca.** *Informe Anual Meteorológico.* Dirección de Gestión Meteorológica, INAMHI. Quero : s.n., 2013 al 2016. pp. 1- 48.

**Fernández, Conesa Vicente.** *Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental.* Madrid : Mundi Prensa, 2010. pp. 68-69; 78-79; 168-174; 342-344.

**Fernández, Luis.** Plan de Contingencia. *CAPECO.* [En línea] 30 de 07 de 2014. Disponible en: <http://capeco.edu.pe/plandecontingencia.pdf>.

**Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Quero. Equipo Técnico Consultor.** *Plan de desarrollo y ordenamiento territorial del cantón Quero.* Quero-Tungurahua : Asociados Consultores y Constructores, 2014.

**Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Tungurahua. 2014, pp. 45-47.** Agenda Ambiental Tungurahua. *Canales de riego.* [En línea] 07 de 2014, pp. 45-47. Disponible en: [https://issuu.com/mariotorres17/docs/muestra\\_agenda\\_ambiental\\_](https://issuu.com/mariotorres17/docs/muestra_agenda_ambiental_).

**Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Tungurahua. s.f.** GADPT. *Dirección de Recursos Hídricos y Conservación Ambiental.* [En línea] s.f. Disponible en: <http://rrnn.tungurahua.gob.ec/#/inicio/show>.

**Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Tungurahua.** Dirección de Gestión y Calidad Ambiental. *Ficha de levantamiento de Información - Regularización Ambiental de proyectos, obras y/o actividades.* Ambato : 2017. pp. 12-14.

**González, Liliana.** Reserva Biológica Bosque Nuboso Monteverde. *Plan de manejo de desechos sólidos - Monte Verde.* [En línea] s.f. Disponible en: [http://www.reservamonteverde.com/pdfs/plan\\_de\\_manejo\\_de\\_desechos\\_solidos\\_revisado.pdf](http://www.reservamonteverde.com/pdfs/plan_de_manejo_de_desechos_solidos_revisado.pdf).

**Guevara, Ruben Dario.** *Principios Fundamentales de Ecología Ecuatoriana.* [ed.] Ministerio de educación y cultura. Quito : Graficas Mediavilla Hnos, 1979. pp. 39-64.

**Gurovich, Luis.** Sistemas de Riego. *Fundamentos y diseño de Sistemas de Riego.* Costa Rica : IICA, 1985.

**Helios Consorcio Vial.** Agencia Nacional de Infraestructura. *Impactos Ambientales.* [En línea] 04 de 2011. Disponible en:

<ftp://ftp.ani.gov.co/Americana%20GZ/2.%20CONTRACTUALES/C.%20ESTUDIO%20DE%20IMPACTO%20AMBIENTAL/CAP%208/PDF/236100EVRP001081.pdf>.

**Knight Piésold Consulting. 2012.** Gerencia Regional de Energía y Minas Moquegua. *Evaluación de Impactos Ambientales*. [En línea] 12 de 2012. Disponible en: [http://www.dirempeq.gob.pe/web13/files/ambiental/EIA\\_Modificacion\\_Chucapaca/8\\_Plan\\_Relaciones\\_Comunitarias.pdf](http://www.dirempeq.gob.pe/web13/files/ambiental/EIA_Modificacion_Chucapaca/8_Plan_Relaciones_Comunitarias.pdf).

**Ley de Gestión Ambiental.** Registro Oficial (R.O.) N°418, Quito : Ley 99-37, 10 de 09 de 2004.

**Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental.** Registro Oficial (R.O.) Suplemento N°418, Quito : s.n., 10 de 09 de 2004.

**Ley Orgánica de la Salud.** Registro Oficial (R.O.) Suplemento N°423, Quito : s.n., 22 de 12 de 2006.

**Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua.** Registro Oficial N°305, Quito : s.n., 06 de 08 de 2014.

**López, Robert.** Ecuador Ambiental. *Planes de Manejo Ambiental*. [En línea] 2015. Disponible en: <http://www.ecuadorambiental.com/planes-de-manejo-ambiental-quito-guayaquil-cuenca-manta-ecuador.php>.

**Martínez, Juan Israel.** Análisis Climatológico de la región sierra del Ecuador. Universidad del Azuay. Repositorio Institucional. [En línea]. 2014. Disponible en: <http://dspace.uazuay.edu.ec/>

**Maystre, M., et.al.** *Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT)*. [En línea] 18 de 03 de 2011. Disponible en: <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/EnciclopediaOIT/tema2/55.pdf>.

**Moreno, Telmo Huras.** Estudio Ambiental. *ENKADOR S. A.* [En línea] 09 de 08 de 2010. Disponible en: <http://enkador.com/img/estudioambiental.pdf>.



**Núñez, Eduardo y Fernandes, José.** Tecnología, Impacto Ambiental y Territorio. *Universidad de Barcelona*. [En línea] 29 de 10 de 1998. Disponible en: <http://www.ub.edu/geocrit/b3w-121.htm>.

**Orbea, Miriam.** Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental con énfasis en el Plan de Contingencia para el Transporte de Fuel Oil. *Compañía de Transportes y Servicios Burbanos García CIA.LTDA*. [En línea] 15 de 02 de 2015. Disponible en: <http://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/02/EIA-Y-PMA-COMPANIA-BURBANO-GARCIA-PC.pdf>.

**Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental.** Registro Oficial (R.O.) N°418, Quito : s.n., 10 de 09 de 2004.

**Rosero, Gino.** Canal de riego Mocha-Quero-Ladrillo. [entrev.] Lissette Ipiales. *Plan de Manejo Ambiental para el Canal de riego Mocha-Quero-Ladrillo*. Ambato, 04 de 12 de 2016.

**Salazar, Alexandra.** Canal de Riego Mocha-Quero-Ladrillo. [entrev.] Lissette Ipiales. *Plan de Manejo Ambiental para el canal de riego Mocha-Quero-Ladrillo*. Ambato, s.f. de 09 de 2016.

**Snellen, Bart.** Operación y Mantenimiento de los Sistemas de Riego. *Manejo del Agua de Riego*. Roma : Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), 1997.

**Spadoni, Eliana.** Conflictos Socio-ambientales. *Fundación Cambio Democrático*. [En línea] s.f. Disponible en: [http://www.ifp-ew.eu/resources/ConflictosSocioAmbLatAm\(esp\).pdf](http://www.ifp-ew.eu/resources/ConflictosSocioAmbLatAm(esp).pdf).

**Templo, David Ascencios.** Sistemas de Riego. *Sistema de Riego en el Cultivo de esparrago*. Perú : Agrobanco, 2012. pp. 34-38

**Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria.** Registro Oficial (R.O.) N°316, Quito : s.n., 04 de 05 de 2015.

**Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria.** Libro VI, Anexo 1. [aut. libro] Hugo Pozo. Quito : Corporación de Estudios y Publicaciones, 2015.

## ANEXOS

### ANEXO A:

Oficio de referencia del requerimiento del Canal de Riego Mocha-Quero-Ladrillos y de la DGCA.



## Honorable Gobierno Provincial de Tungurahua

Ambato, calles Bolívar 491 y Castillo esquina / PBX: 03 3730220 / gobierno.provincial@tungurahua.gob.ec / Casilla: 18-01-320

Ambato, 21 de febrero de 2017  
Oficio No. 051 – 2017

Señor Doctor:  
Ángel Silva  
DIRECTOR DE LA UNIDAD DE TITULACIÓN  
FACULTAD DE CIENCIAS – ESPOCH  
Presente


De mi consideración:

Hago referencia al trabajo de titulación que ha venido desarrollando la Srta. Lissette Anabel Ipiales Lucero, estudiante de la Carrera de Ingeniería en Biotecnología Ambiental.

Al respecto, me permito informar a usted que el referido trabajo denominado “Diagnóstico socioambiental para la elaboración del Plan de Manejo Ambiental del Canal de Riego Mocha-Quero-Ladrillos de la Provincia de Tungurahua” corresponde a un requerimiento de la organización de riego en cuestión y la Dirección de Gestión y Calidad ambiental del Gobierno Provincial de Tungurahua, en el marco de la aplicación de una metodología participativa para la evaluación de impactos ambientales en sistemas de riego y de agua para consumo humano comunitarios.

Particular que pongo en su conocimiento para los fines consiguientes.

Atentamente,

  
María Alexandra Salazar Morales  
DIRECTORA DE GESTIÓN Y CALIDAD AMBIENTAL



RECIBIDO 24 FEB 2017

15/170 

**ANEXO B:**

Hoja de datos del clima, de la Estación Meteorológica Querochaca.



INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA  
DIRECCIÓN GESTIÓN METEOROLÓGICA

**MENSAJE CLIMAT**

ESTACIÓN: QUEROCHACA

MES: ENERO

AÑO: 2013

PARAMETROS	UNID.	VALOR						
PRESION ATMOSFERICA	hPa.	726,9						
<b>TEMPERATURAS</b>								
TEMPERATURA MEDIA (07h00.13h00.19h00 hs.)	°C	13,7						
TEMPERATURA MAXIMA ABSOLUTA / DIA	°C	24,0   13						
TEMPERATURA MINIMA ABSOLUTA / DIA	°C	3,5   15						
TEMPERATURA MEDIA DE LAS MAXIMAS	°C	20,2						
TEMPERATURA MEDIA DE LAS MINIMAS	°C	8,9						
TEMPERATURA MEDIA (MAXIMA + MINIMA / 2)	°C	14,5						
<b>PRECIPITACION</b>								
PRECIPITACION TOTAL	mm	27,9						
PRECIPITACION MAXIMA EN 24 hs. / DIA	mm	9,4   3						
NUMERO DE DIAS CON PRECIPITACION		14						
NÚMERO DE DÍAS CON PRECIPITACIÓN $\geq 1.0$ , $\leq 10.0$		0						
NUMERO DE DIAS CON PRECIPITACION $\geq 10.0$		0						
HUMEDAD RELATIVA	%	74						
TENSION DEL VAPOR	hPa	11,2						
PUNTO DE ROCIO	°C	8,7						
EVAPORACION	mm	100,9						
HELIOFANIA	horas	132,4						
NUBOSIDAD	octas	7						
NUMERO DE DIAS CON OBSERVACION		31						
<b>VIENTO DOMINANTE</b>								
DIRECION DOMINANTE	rumbo	E						
VELOCIDAD DOMINANTE DE LA DIRECCION	m/s	2,3						
VELOCIDAD MEDIA DEL MES	m/s	1,6						
# VECES EN QUE SE REGISTRO VIENTO EN C/U DE LAS DIREC. Y VELO. MED. (m/s)								
N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	C
2	1	33	11	17	4	2	1	28
1,5	2,0	2,3	2,9	1,7	1,8	2,0	1,0	
VISIBILIDAD	Km	14						
<b>FENOMENOS</b>								
PREDOMINANTES : 50(6),51(4),52(1),53(4),54(2)61(1),62(2),63(5)								
40(14),41(16),05(21),ROCIO(20),HELADA(1)								
FENOMENO ESPECIAL: HELADA (1)								

VALORES DIARIOS			
DIA	RR.	T. MAX.	T. MIN.
1	1,2	15,8	8,8
2	7,3	17,2	7,9
3	9,4	19,1	8,3
4	1,6	17,2	9,6
5	1,0	19,7	9,8
6	1,0	19,3	9,0
7	0,0	17,9	10,3
8	0,5	18,8	10,1
9	0,1	17,2	9,8
10	0,4	18,1	11,6
11	0,0	21,3	10,2
12	0,0	23,9	9,3
13	0,0	24,0	9,5
14	0,0	22,6	8,2
15	0,0	23,1	3,5
16	0,0	23,9	5,5
17	1,9	22,3	9,4
18	0,0	17,5	9,8
19	0,0	17,9	4,9
20	0,0	20,6	9,7
21	0,0	21,4	10,5
22	0,0	22,3	9,8
23	0,0	18,1	5,4
24	0,0	23,3	5,4
25	0,0	23,7	7,8
26	0,3	21,5	10,9
27	0,7	20,2	8,9
28	2,2	17,4	10,1
29	0,0	20,3	9,9
30	0,3	19,8	10,5
31	0,0	21,1	10,8

TOTAL: 27,9 20,2 8,8  
MAX/MIN: 9,4 24,0 3,5

MED.MAX: 14,5

CLIMAT

ING. YOLANDA FREIRE R. LIC. PAULO RIVERA



**ANEXO C:**

Muestreo del agua del canal de riego Mocha-Quero-Ladrillos.



**ANEXO D:**

Informe de resultados del análisis de agua del Primer punto de muestreo (Las Habras).

	<b>LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD</b> <b>INFORME DE RESULTADOS ANALISIS FISICO QUIMICOS Y MICROBIOLOGICOS</b> <b>17025-RG-CC-71-03</b>	Laboratorio de ensayo acreditado por el SAE con Acreditación N° OAE LE C 14-001
	 <p>EP - EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE AMBATO</p>	

Pág 1 de 1

DATOS DEL CLIENTE		DATOS GENERALES	
CLIENTE:	Sra. Lisette IpiALES	CODIGO DE IDENTIFICACION DE LA MUESTRA:	1705396
DIRECCION:	Ambato, Cda. Presidencial	TIPO DE MUESTRA (MATRIZ):	Agua Natural
PERSONA DE CONTACTO:	Sra. Lisette IpiALES	RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA:	Sra. Lisette IpiALES
TELEFONO DE CONTACTO:	0987765769	FECHA Y HORA DE LLEGADA AL LABORATORIO:	11 de Mayo de 2017; 13H54
PROCEDENCIA DE LA MUESTRA:	Mocha-Quera-Ladrillos	FECHA DE INICIO DE ANALISIS:	11 de Mayo de 2017
LUGAR DONDE SE TOMÓ LA MUESTRA:	Canal de riego	FECHA DE EMISION DEL INFORME:	17 de Mayo de 2017
FECHA Y HORA DE TOMA DE MUESTRA:	11 de Mayo de 2017; 11H30	CONDICIONES AMBIENTALES:	
TIPO DE TOMA DE MUESTRA: (Puntual/compuesta):	Puntual	Humedad (%):	47
		Temperatura (°C):	18,5

ANALISIS REALIZADOS				
PARÁMETROS	UNIDADES	MÉTODO UTILIZADO	Norma de referencia	RESULTADOS
pH	-	APHA-4500H+B	6 - 9	7,5
ARSENICO*	µg/L	HACH 2800000	100	8,0
CROMO HEXAVALENTE*	mg/L	HACH-8023	0,05	0,015
SULFATOS *	mg/L	HACH-8051	500	15

**"Los ensayos marcados con (\*) NO están incluidos en el alcance de la acreditación del SAE"**

PARÁMETRO ACREDITADO	RANGO DE ACREDITACIÓN	INCERTIDUMBRE EXPANDIDA DEL MÉTODO	MÉTODO DE ENSAYO UTILIZADO
pH	4 - 10 UpH	2%	17025-PR-CC-20-XX; Método de referencia: Standard Methods, Ed. 22. 2012, 4500 H'B


**NOTA:** ESTE INFORME SOLO AFECTA A LA MUESTRA QUE SE HA SOMETIDO A ENSAYO, EL LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD DE LA EP-EMAPA-A NO SE RESPONSABILIZA DEL ORIGEN DE LA MUESTRA, TRANSPORTACIÓN DE LA MISMA Y VERACIDAD DE LOS DATOS DADOS POR EL CLIENTE. NO SE PERMITE A LOS USUARIOS EL USO DEL LOGOTIPO DEL SAE NI DE LA CONDICION DE ACREDITADO (CR GAR 04) NO SE DEBE REPRODUCIR EL INFORME DE ENSAYO, EXCEPTO EN SU TOTALIDAD, SIN LA APROBACION ESCRITA DEL LABORATORIO.

**OBSERVACIONES:** El Informe será emitido a nombre de Lisette IpiALES

**PROFESIONALES RESPONSABLES:**



Ing. Jacqueline Avila J.  
ANALISTA DE LABORATORIO





Ing. Verónica Castañabamba  
RESPONSABLE TÉCNICO

Laboratorio de Control de Calidad, EP - EMAPA - A, Vía Ecológica a Santa Rosa - Ambato  
Telf. 2585991 Ext. 101, 102, 103

Antonio Clavijo e Isaías Sánchez, Cda. Miñarica  
Telf.: 032 997700  
Ambato • Ecuador  
www.emapa.gob.ec

**ANEXO E:**

Informe de resultados del análisis de agua del Segundo punto de muestreo (Sector Olalla).

	<b>LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD</b> <b>INFORME DE RESULTADOS ANALISIS FÍSICO QUÍMICOS Y MICROBIOLÓGICOS</b> <b>17025-RG-CC-71-03</b>	Laboratorio de ensayo acreditado por el SAE con Acreditación N° OAE LE C 14-001
-----------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------

  
 EP - EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE AMBATO

Pág 1 de 1

DATOS DEL CLIENTE		DATOS GENERALES	
<b>CLIENTE:</b> Srta. Lisette Ipiates <b>DIRECCIÓN:</b> Ambato, Cda. Presidencial <b>PERSONA DE CONTACTO:</b> Srta. Lisette Ipiates <b>TELÉFONO DE CONTACTO:</b> 0987765769 <b>PROCEDENCIA DE LA MUESTRA:</b> Canal de riego Mocha-Quera-Ladrillos <b>LUGAR DONDE SE TOMÓ LA MUESTRA:</b> Sector Olalla <b>FECHA Y HORA DE TOMA DE MUESTRA:</b> Martes, 09 de Mayo de 2017; 09H00 <b>TIPO DE TOMA DE MUESTRA: (Puntual/compuesta):</b> Puntual	<b>CODIGO DE IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA:</b> 1705373 <b>TIPO DE MUESTRA (MATRIZ):</b> Agua Natural (para uso agrícola) <b>RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA:</b> Srta. Lisette Ipiates <b>FECHA Y HORA DE LLEGADA AL LABORATORIO:</b> Martes, 09 de Mayo de 2017; 13H48 <b>FECHA DE INICIO DE ANÁLISIS:</b> Martes, 09 de Mayo de 2017 <b>FECHA DE EMISIÓN DEL INFORME:</b> Miércoles, 17 de Mayo de 2017 <b>CONDICIONES AMBIENTALES:</b> Humedad (%): 43 Temperatura (°C): 20,3		

ANÁLISIS REALIZADOS					
PARÁMETROS	UNIDADES	MÉTODO UTILIZADO	Tabla 1. CRITERIOS DE CALIDAD DE FUENTES DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO Y DOMÉSTICO. TULAS. LIBRO VI. ANEXO 1 (2015)	Tabla 3. CRITERIOS DE CALIDAD DE AGUAS PARA RIEGO AGRÍCOLA. TULAS. LIBRO VI. ANEXO 1 (2015)	RESULTADOS
pH	-	APHA-4500H+B	6 - 9	6 - 9	7,52
ARSENICO*	µg/L	HACH 2800000	100	100	10
COBRE *	mg/L	HACH-8306	2	0,2	0,01
CROMO HEXAVALENTE*	mg/L	HACH-8023	0,05	0,1	0,029
FLÚOR*	mg/L	HACH-8029	1,5	1,0	0,22
NITRITOS*	mg/L	HACH-8507	0,2	0,5	0,009
MATERIAL FLOTANTE *	-	APHA-2530-B	-	Ausencia	Ausencia
COLIFORMES FECALES *	nmp/100mL	APHA-9221-C	1000	1000	1222

**"Los ensayos marcados con (\*) NO están incluidos en el alcance de la acreditación del SAE"**

PARÁMETRO ACREDITADO	RANGO DE ACREDITACIÓN	INCERTIDUMBRE EXPANDIDA DEL MÉTODO	MÉTODO DE ENSAYO UTILIZADO
pH	4 - 10 UpH	2%	17025-PR-CC-20-XX; Método de referencia: Standard Methods, Ed. 22. 2012. 4500 H <sup>8</sup>

**NOTA:** ESTE INFORME SOLO AFECTA A LA MUESTRA QUE SE HA SOMETIDO A ENSAYO, EL LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD DE LA EP-EMAPA-A NO SE RESPONSABILIZA DEL ORIGEN DE LA MUESTRA, TRANSPORTACIÓN DE LA MISMA Y VERACIDAD DE LOS DATOS DADOS POR EL CLIENTE. NO SE PERMITE A LOS USUARIOS EL USO DEL LOGOTIPO DEL SAE NI DE LA CONDICIÓN DE ACREDITADO (CR GAR 04) NO SE DEBE REPRODUCIR EL INFORME DE ENSAYO, EXCEPTO EN SU TOTALIDAD, SIN LA APROBACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO.

**OBSERVACIONES:** Cliente solicita se comparen resultados con las tablas 1 y 3 del TULAS, Libro VI, Anexo 1; y que el informe de resultados se emita a nombre de la Srta. Lisette Ipiates.

**PROFESIONALES RESPONSABLES:**

  
 Ing. Jacqueliné Ávila J.  
**ANALISTA DE LABORATORIO**



  
 Ing. Verónica Cashabamba  
**RESPONSABLE TÉCNICO**

Laboratorio de Control de Calidad, EP - EMAPA - A, Vía Ecológica a Santa Rosa - Ambato Telf. 2585991 Ext. 101, 102, 103

Antonio Clavijo e Isaias Sánchez, Cda. Miñarica  
Telf.: 032 997700  
Ambato • Ecuador  
www.emapa.gob.ec

**ANEXO F:**

Informe de resultados del análisis de agua del Tercer punto de muestreo (Río Mocha).

	<b>LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD</b> <b>INFORME DE RESULTADOS ANALISIS FISICO QUIMICOS Y MICROBIOLOGICOS</b> <b>17025-RG-CC-71-03</b>	Laboratorio de ensayo acreditado por el SAE con Acreditación N° OAE LE C 14-001		
 EP- EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE AMBATO				
Pág 1 de 1				
<b>DATOS DEL CLIENTE</b>		<b>DATOS GENERALES</b>		
<b>CLIENTE:</b> Srta. Lisette IpiALES <b>DIRECCIÓN:</b> Ambato, Cda. La Presidencial <b>PERSONA DE CONTACTO</b> Srta. Lisette IpiALES <b>TELÉFONO DE CONTACTO:</b> 0987765769 <b>PROCEDENCIA DE LA MUESTRA:</b> Canal de Riego Mocha-Quero-Ladrillos <b>LUGAR DONDE SE TOMÓ LA MUESTRA:</b> Sector Mocha <b>FECHA Y HORA DE TOMA DE MUESTRA:</b> Martes, 09 de Mayo de 2017; 10H30 <b>TIPO DE TOMA DE MUESTRA: (Puntual/compuesta):</b> Puntual	<b>CODIGO DE IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA:</b> 1705374 <b>TIPO DE MUESTRA (MATRIZ):</b> Residual <b>RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA:</b> Srta. Lisette IpiALES <b>FECHA Y HORA DE LLEGADA AL LABORATORIO:</b> Martes, 09 de Mayo de 2017; 14H12 <b>FECHA DE INICIO DE ANÁLISIS:</b> Martes, 09 de Mayo de 2017 <b>FECHA DE EMISIÓN DEL INFORME:</b> Miércoles, 17 de Mayo de 2017 <b>CONDICIONES AMBIENTALES:</b> Humedad (%): 48 Temperatura (°C): 19,3			
<b>ANALISIS REALIZADOS</b>				
<b>PARÁMETROS</b>	<b>UNIDADES</b>	<b>MÉTODO UTILIZADO</b>	<b>Tabla 9. Límites de descarga a un cuerpo de agua dulce. TULAS. LIBRO VI. ANEXO 1 (2015)</b>	<b>RESULTADOS</b>
COLOR REAL	U Pt-Co	APHA-2120-C	Inapreciable en dilución: 1/20	5
pH	-	APHA-4500H+B	6 - 9	8,09
ARSENICO*	µg/L	HACH 2800000	100	10
CLORUROS*	mg/L	HACH 8113	1000	2,6
COBRE *	mg/L	HACH-8506	1,0	0,02
CROMO HEXAVALENTE*	mg/L	HACH-8023	0,5	0,007
FLÚOR*	mg/L	HACH-8029	5,0	0,42
DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENO (DBO <sub>5</sub> ) *	mg/L	APHA-5210-B	100	0
DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO (DQO) *	mg/L	HACH 8000	200	15
SOLID.TOT.SUSPENDIDOS *	mg/L	HACH 8006	130	22
SOLIDOS TOTALES *	mg/L	APHA-2540-B	1600	232
TENSOACTIVOS (DETERGENTES) *	mg/L	HACH 8028	0,5	0,029
COLIFORMES FECALES *	nmp/100mL	APHA-9221-C	2000	2000

**"Los ensayos marcados con (\*) NO están incluidos en el alcance de la acreditación del SAE"**

PARÁMETRO ACREDITADO	RANGO DE ACREDITACIÓN	INCERTIDUMBRE EXPANDIDA DEL MÉTODO	MÉTODO DE ENSAYO UTILIZADO
Color Real	5 - 500 U Pt-Co	20%	17025-PR-CC-30-XX; Método de referencia: Standard Methods, Ed. 22, 2012, 2120-C
pH	4 - 10 UpH	1%	17025-PR-CC-23-XX; Método de referencia: Standard Methods, Ed. 22, 2012, 4500 H+B

**NOTA:** ESTE INFORME SOLO AFECTA A LA MUESTRA QUE SE HA SOMETIDO A ENSAYO, EL LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD DE LA EP-EMAPA-A NO SE RESPONSABILIZA DEL ORIGEN DE LA MUESTRA, TRANSPORTACIÓN DE LA MISMA Y VERACIDAD DE LOS DATOS DADOS POR EL CLIENTE. NO SE PERMITE A LOS USUARIOS EL USO DEL LOGOTIPO DEL SAE NI DE LA CONDICIÓN DE ACREDITADO (CR GAR 04) NO SE DEBE REPRODUCIR EL INFORME DE ENSAYO, EXCEPTO EN SU TOTALIDAD, SIN LA APROBACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO.

**OBSERVACIONES:** Cliente solicita informe de Resultados a nombre de Lisette IpiALES

**PROFESIONALES RESPONSABLES:**

  
 Ing. Jacqueline Ávila J.  
**ANALISTA DE LABORATORIO**


  
  
 Ing. Verónica Cashabamba  
**RESPONSABLE TÉCNICO**

Laboratorio de Control de Calidad, EP - EMAPA - A, Vía Ecológica a Santa Rosa - Ambato  
Tel. 2585991 Ext. 101, 102, 103

Antonio Clavijo e Isaias Sánchez, Cda. Miñarica  
Tel.: 032 997700  
Ambato • Ecuador  
www.emapa.gob.ec


# ANEXO G:

Informe de resultados del análisis de agua del Cuarto punto de muestreo (Quitocucho).



**LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD**  
**INFORME DE RESULTADOS ANALISIS FISICO QUIMICOS Y MICROBIOLÓGICOS**  
**17025-RG-CC-71-03**

Laboratorio de ensayo acreditado por el SAE con Acreditación N° OAE LE C 14-001



EP- EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE AMBATO

Pág 1 de 1

DATOS DEL CLIENTE		DATOS GENERALES	
CLIENTE:	Sra. Lisette IpiALES	CODIGO DE IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA:	1705408
DIRECCIÓN:	Ambato, Cda. La Presidencial	TIPO DE MUESTRA (MATRIZ):	Agua Natural
PERSONA DE CONTACTO:	Sra. Lisette IpiALES	RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA:	Sra. Lisette IpiALES
TELÉFONO DE CONTACTO:	0987765769	FECHA Y HORA DE LLEGADA AL LABORATORIO:	16 de Mayo de 2017; 11H40
PROCEDENCIA DE LA MUESTRA:	Canal de riego Mocha-Quero-Ladrillos	FECHA DE INICIO DE ANÁLISIS:	16 de Mayo de 2017
LUGAR DONDE SE TOMÓ LA MUESTRA:	Canal de riego Mocha-Quero-Ladrillos	FECHA DE EMISIÓN DEL INFORME:	19 de Mayo de 2017
FECHA Y HORA DE TOMA DE MUESTRA:	16 Mayo de 2017; 09H45	CONDICIONES AMBIENTALES:	
TIPO DE TOMA DE MUESTRA: (Puntual/compuesta):	Puntual	Humedad (%):	19,3
		Temperatura (°C):	51

**ANÁLISIS REALIZADOS**

PARÁMETROS	UNIDADES	MÉTODO UTILIZADO	Tabla 1. CRITERIOS DE CALIDAD DE FUENTES DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO Y DOMÉSTICO. TULAS. LIBRO VI. ANEXO 1 (2015)	RESULTADOS
pH	-	APHA-4500H+B	6 - 9	6,70
CROMO HEXAVALENTE*	mg/L	HACH-8023	0,05	0
NITRITOS *	mg/L	HACH-8507	0,2	0,018
SULFATOS *	mg/L	HACH-8051	500	1
COLIFORMES FECALES *	nmp/100mL	APHA-9221-C	1000	25,4

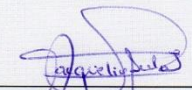
**"Los ensayos marcados con (\*) NO están incluidos en el alcance de la acreditación del SAE"**

PARÁMETRO ACREDITADO	RANGO DE ACREDITACIÓN	INCERTIDUMBRE EXPANDIDA DEL MÉTODO	MÉTODO DE ENSAYO UTILIZADO
pH	4 - 10 UpH	2%	17025-PR-CC-20-XX; Método de referencia: Standard Methods, Ed. 22. 2012. 4500 H <sup>8</sup>


**NOTA:** ESTE INFORME SOLO AFECTA A LA MUESTRA QUE SE HA SOMETIDO A ENSAYO, EL LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD DE LA EP-EMAPA-A NO SE RESPONSABILIZA DEL ORIGEN DE LA MUESTRA, TRANSPORTACIÓN DE LA MISMA Y VERACIDAD DE LOS DATOS DADOS POR EL CLIENTE. NO SE PERMITE A LOS USUARIOS EL USO DEL LOGOTIPO DEL SAE NI DE LA CONDICION DE ACREDITADO (CR GAR 04) NO SE DEBE REPRODUCIR EL INFORME DE ENSAYO, EXCEPTO EN SU TOTALIDAD, SIN LA APROBACION ESCRITA DEL LABORATORIO.

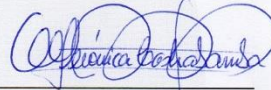
**OBSERVACIONES:** Informe de resultados emitir a nombre de Lisette IpiALES

**PROFESIONALES RESPONSABLES:**



Ing. Jacqueline Avila J.  
ANALISTA DE LABORATORIO





Ing. Verónica Cashabamba  
RESPONSABLE TÉCNICO

Laboratorio de Control de Calidad, EP - EMAPA - A, Vía Ecológica a Santa Rosa - Ambato  
 Tel. 2585991 Ext. 101, 102, 103

Antonio Clavijo e Isaías Sánchez, Cda. Miñarica  
 Telf.: 032 997700  
 Ambato • Ecuador  
[www.emapa.gob.ec](http://www.emapa.gob.ec)



**ANEXO H:**

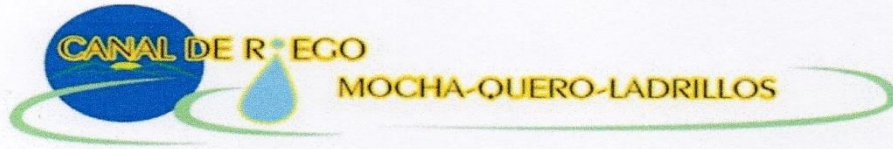
Reunión con el presidente de la junta de riego del canal y los técnicos del DGCA.





**ANEXO I:**

Cronograma de Trabajo para el recorrido del canal de riego Mocha-Quero-Ladrillos.



**CRONOGRAMA DE TRABAJO PARA EL RECORRIDO DEL CANAL M.Q.L.**

DESTINO DE RECORRIDO	LUGAR DE CONCENTRACION	RESPONDABLES DEL DIA	FECHAS Y HORAS DE INICIO	ASISTENCIA
LAS HABRAS. (Mocha)	Quero	Directiva Central	06 de Marzo. 9am	Bolivar Rodriguez 0984557543
Partidero Olalla	Quero	Directiva Central	06 de Marzo. 15pm	"
Bocatoma Cacahuango	Yayulihui	Vocal módulos 1 y 2	07 de Marzo. 9am	Juan Paucar 0988129546
Tomas modulares 1 y 2	Yayulihui	Vocal módulos 1 y 2	08 de Marzo. 9am	"
Tomas modulares 3, 4	Yayulihui	Vocal módulos 3 y 4	09 de Marzo. 9am	Dn. Victor Hugo Paredes 0980560431
Tomas modulares 5,6,7	Yayulihui	Vocal módulos 5,6,7	10 de Marzo. 9am	Dña. Luz Suarez 0994723965 - 0988271818
Toma Modular N°9	El Empalme	Vocal módulo 9	13 de Marzo. 9am	Sra. Sonia Enriquez 09852533230
Toma Modular N°10	Quero	Vocal módulo 10	14 de Marzo. 9am	Dña. Rosario Llerena 0984414791
<b>REUNION PARA TALLER DE REGULACION AMB.</b>	<b>Sn. Vicente</b>	<b>30 personas, presidentes del C.R.M.Q.L</b>	<b>15 de Marzo. 9am</b>	
Tomas modulares 12,13	Puñachisag	Vocal módulos 12,13	16 de Marzo. 9am	Sr. Santos Gavilanez 0969128419
Toma modular 14	Shaushi	Vocal módulo 14	17 de Marzo. 9am	"
Tomas modulares 15,16,17	Pueblo Viejo	Vocal módulos 15,16,17	20 de Marzo. 9am	Dn. Alfredo Bautista 0990759436
Toma modular 18	San Vicente	Vocal módulo 18	21 de Marzo. 9am	Sr. Byron Carrillo 099277333
Tomas modulares 22 y 23	Zona Libre	Vocal módulos 22 y 23	22 de Marzo. 9am	Lic. Livinio Freire 0992747972
Tomas modulares 24 y 25	Llimpe Chico	Vocal módulos 24 y 25	23 de Marzo. 9am	Sr. David Aldaz 0939238618
Tomas modulares 26 y 27	Llimpe Grande	Vocal módulos 26 y 27	24 de Marzo. 9am	Sr. Oguer Freire 0983530445
Módulos del 29 al 46	Teligote	Vocales de dichos módulos	Disponga la universidad	


↳ Coordinar: Sr. Angel Martinez  
0967172141

Pasante:  
Sra. Lissette Ipiñales - ESPOCH  
0987765769

## ANEXO J:

Modelo de la entrevista no estructurada, tópicos a tratarse.

Dirección de Gestión y Calidad Ambiental



H. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA  
Dirección de Gestión y Calidad Ambiental

---

**Entrevistado:** Sr. Bolívar Rodríguez - Presidente del Canal de Riego Mocha-Quero-Ladillos.

---

**Datos generales del canal de riego:**

- Canal de Riego Mocha-Quero-Ladillos, ubicado en los cantones Mocha-Quero y Pelileo.
- La fuente empieza en las Habas del cantón Mocha, sigue el recorrido del río Mocha hasta la captación en la Bocatoma de Cacahuango en el cantón Quero y conduce en el sector de Quitocucho del cantón Pelileo.

---

**Problemas ambientales:**

- Algunas usuarias y personas aledañas al canal de riego, amarran los animales a la orilla del canal.
- Todo el canal principal está cubierto de plantas y a veces se encuentran animales muertos.
- Los canales secundarios arrastran basura, como empaques de agroquímicos y basura en general.

---

**Problemas sociales:**

- Conflictos por el agua del canal entre queroños y pelileños.
- Problemas por el tiempo de riego y la cantidad de agua.
- Problemas por la tecnificación de los canales secundarios.

---

**Historia del canal:**

- ▶ Tras varios conflictos sociales y problemas de funcionamiento, el 26 de febrero del 2015 mediante una resolución de la SENAGUA entregan la infraestructura física y los derechos del agua al directorio, presidido por el Sr. Byron Carrillo, presidente de la Junta de Riego en ese año.

---

**Entrevistado:** Ing. Gino Rosero - Técnico del Departamento de Recursos Hídricos

---

**Antecedentes:**

- El 19-Mayo-1977 se adjudicó la acequia Mocha-Quero-Ladillos Pelileo.
- En 1987 inicia la construcción del nuevo canal Mocha-Quero-Ladillos y termina en 1996 por el INERHI.
- En 2001 reinicia el funcionamiento del canal de riego a cargo del CARCICEN = Corporación Nacional de la Sierra Centro de Tungurahua.
- En Septiembre 2006 el INERHI realiza la primera adjudicación de usuarios al Canal MQL, pero la infraestructura física seguía siendo del estado.

---

**Tecnificación del canal:**

- Riega aproximadamente 2.470 Ha
- Tiene 2.024 usuarios aproximadamente
- Tiene 45 Módulos, distribuidos en Quero y la zona alta de Pelileo
- Longitud 25,7 km desde Cacahuango hasta Quitocucho
- Canal 475 L/s

---

**Problemas del canal:**

- Riegos Principales - 45
- Compuertas Secundarias - 45
- Sifones Grandes - 3
- Sifones Medianos - 1
- Sifones Pequeños - 1
- Compuerta con rejillas - 3
- Compuerta con desfogue - 3
- Distribución porcentual tipo diamante en Marabicho.

- Compuertas en los canales secundarios, destruidas
- Compuertas clandestinas
- Tanques de distribución tapados con basura
- Canal principal obstruido con kikuyo y otras plantas.

1

## ANEXO K:

Diálogos con los usuarios – guías en los recorridos del canal de riego.



**ANEXO L:**

Canal de riego Mocha-Quero-Ladrillos, fuente (Las Habras), Bocatoma (Cacahuango) y canal Principal.



**ANEXO M:**

Diapositivas de la presentación de la Identificación de Impactos Ambientales del recorrido por el sistema de riego Mocha-Quero-Ladrillos.



**MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE Y AGUAS**  
**DIRECCIÓN GENERAL DE CALIDAD AMBIENTAL**  
**DIGA**

METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN IMPACTOS AMBIENTALES DE INFRAESTRUCTURAS  
 AMBIENTALES EN LOS SISTEMAS DE RIEGO Y DE AGUA PARA CONSUMO  
 HUMANO DE LA PROVINCIA DE TUMBES (PERÚ)

---

**SISTEMA DE RIEGO MOCHA QUERO LADRILLOS**

---

**RECORRIDO DEL CANAL MQL**

---

**LAS HABRAS**  
**PARTIDERO OLALLA**  
**BOCATOMA CACAHUANGO**  
**MODULARES**



**IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS**  
**Resultados de los recorridos**

---

Actividad	Aspecto	Impacto	Factor
Visita de salidas	Deforestación	Contaminación del suelo	Suelo
Accesos a la orilla del canal	Diseño del canal	Contaminación del agua	Agua
Formas a la orilla del canal	Difusión de herbicidas de los canales	Contaminación del agua y suelo	Agua Suelo
Asesoración de drenajes colectivos al canal	Estado de drenajes colectivos	Contaminación del agua y suelo	Agua Suelo
Desagüe de aguas servidas	Agua residual	Contaminación del agua	Agua
Queque de agua y lágrima	Agua con aceites	Contaminación del agua y suelo	Agua Suelo
No hay el mantenimiento adecuado	Acumulación de barro y hierba en el canal	Contaminación del agua	Agua
Canales no mantenidos	Agua residual	Contaminación del agua	Agua
No hay mantenimiento adecuado en los canales de drenaje	Acumulación de barro en los canales	Contaminación del agua	Agua





No hay mantenimiento adecuado en los canales de distribución	Acumulación de barro en los canales	Contaminación del agua	Agua
Control de riego y profluvios	Agua con residuos de aceites de los profluvios	Contaminación del agua	Agua
Accesos a la orilla del canal	Acumulación del barro y otros residuos de los canales	Contaminación del agua y suelo	Agua Suelo
Vías de irrigación	Presencia de químicos	Contaminación del agua y suelo	Agua Suelo
Tarjetas de distribución en canales y profluvios	Acumulación de barro y hierba de los canales	Contaminación del agua	Agua








¡Muchas gracias por su atención!



Diapositivas de la presentación de la Identificación de Impactos Ambientales de los Modulares del sistema de riego Mocha-Quero-Ladrillos.



Ministerio del Ambiente  
 Dirección de Gestión y Calidad Ambiental  
 DGCA  
 METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN PARTICIPATIVA DE IMPACTOS AMBIENTALES EN LOS SISTEMAS DE RIEGO Y DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA  
**SISTEMA DE RIEGO MOCHA QUERO LADILLOS**



**IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS**  
 Resultados de los recorridos


**MODULARES**  
 29 - 30  
 29  
 DE SEPTIEMBRE 2016

**ASPECTOS POSITIVOS**




DISTRIBUCIONES SECUNDARIAS TOTALMENTE REVESTIDAS Y SIN NUNGUNA ACUMULACIÓN DE HIERVAS

**ASPECTOS NEGATIVOS**


Tanques de distribución sin compuertas



REJILLAS CON BASURA




CANALES SECUNDARIOS CON BASURA ACUMULADA



TANQUES DE RESERVORIO LLENOS DE ALGAS



PRESENCIA DE CONTAMINANTES QUÍMICOS A ORILLAS DEL CANAL



REJILLAS DE LOS TANQUES DE DISTRIBUCIÓN COMPLETAMENTE LLENOS DE BASURA Y HIERVAS

**MODULARES**  
 33 - 36 - 37  
 07  
 DE OCTUBRE 2016

**ASPECTOS POSITIVOS**




TANQUES DE DISTRIBUCIÓN EN BUEN ESTADO Y CON COMPUERTAS



**ANEXO N:**

Exposición de la Identificación de Impactos Ambientales del recorrido por el sistema de riego Mocha-Quero-Ladrillos.



**ANEXO O:**

Talleres participativos con los usuarios del canal de riego Mocha-Quero-Ladrillos.




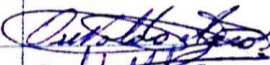





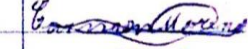



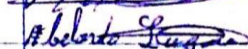
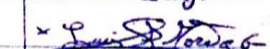
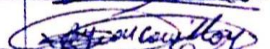



**ANEXO P:**

Presentación de los usuarios de Impactos ambientales del canal de riego Mocha-Quero-Ladrillos.



**ANEXO Q:**


Registro de asistencia de los talleres participativos y socializaciones.

		DIRECCION DE GESTION Y CALIDAD AMBIENTAL TALLER Participativo para la Identificación de Impactos Ambientales del canal de Riego Mocha - Queiro Ladillos.			
No.	NOMBRES Y APELLIDOS	INSTITUCION/ORGANIZACIÓN	E-MAIL	TELEFONO	FIRMA
1	Orlando Aguas	Mocha Queiro Ladillos		2247052	
2	Primitivo Molina	Mocha Queiro Ladillos		2746319	
3	Mercedes Guerrero	Mocha Queiro Ladillos		2746931	
4	Segundo Bautista	Mocha Queiro Ladillos			
5	Bolivar Rodriguez	PRESIDENTE CANAL DE RIEGO "MQL"	mochaquero1931@hotmail.com	0984557543	
6	David Alder	Mocha Queiro Ladillos		093923868	
7	Carmin Moreno	Canal de riego "MQL"			
8	Carolina Castro	Canal de riego "MQL"		0982794580	
9	Jose Moreno	Canal de riego "MQL"		0992648975	
10	Gonzalo Durando	Mocha Queiro Ladillos		0977921742	
11	Abelardo Laguna	Mocha Queiro Ladillos		0986284355	
12	Luis Morata	Mocha Queiro Ladillos		0162479140	
13	Byron Barullo	Mocha Queiro Ladillos N.º 18	Byron.castillo@yahoo.com	092777333	
14	Luis Polz	Canal de riego "MQL"			-
15	Ruth Rosales	Canal de riego "MQL" Queiro		0997326624	
16	Angel Martinez	Mocha Queiro Ladillos		0162172111	
17	Fernando Yaurin	Mocha Queiro Ladillos			

**ANEXO R:**

Ficha Ambiental del Departamento de Gestión y Calidad Ambiental (Parte A – B).

Q = 475 L/seg  
 RUC = 10/09/2013  
 LUR = 83 KwH  
 AGUA = 10m<sup>3</sup>



H. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA  
 DIRECCIÓN DE GESTIÓN Y CALIDAD AMBIENTAL

**FICHA DE LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN - REGULARIZACIÓN AMBIENTAL DE PROYECTOS, OBRAS Y/O ACTIVIDADES**

FECHA:

**PARTE A (DATOS GENERALES)**

NOMBRE DEL SISTEMA: *Canal de Riego Mocha-Quevo-Ladrillos* *Edívar Orozco Rodríguez Llerena - 0984557543*  
*1891763014001*  
*mochaquero1891@hotmail.com*

DIRECCIÓN: *Eugenio Espejo s/n y Mariano Benítez*

PROVINCIA: *Tungurahua*      CANTÓN: *Quevo*      PARROQUIA: *Quevo*

ÁREA DEL PROYECTO: *2470 Ha*      SUPERFICIE DE IMPLANTACIÓN:

ZONA:	URBANA	<input type="checkbox"/>	RURAL	<input checked="" type="checkbox"/>
TIPO DE EMPRESA:	PÚBLICA	<input checked="" type="checkbox"/>	PRIVADA	<input type="checkbox"/>
TIPO DE LOCAL:	PROPIO	<input checked="" type="checkbox"/>	ARRENDADO	<input type="checkbox"/>

**PARTE B (Información proyecto, obra y/o actividad)**

COORDENADAS:      PUNTO       LÍNEA       POLÍGONO

X	Y	ALTURA
<i>752337</i>	<i>9838189</i>	<i>3893</i>
<i>759856</i>	<i>9842242</i>	<i>3226</i>
<i>772725</i>	<i>9849490</i>	<i>3065</i>
<i>770148</i>	<i>9849777</i>	<i>3080</i>
<i>752337</i>	<i>9838189</i>	<i>3893</i>

ESTADO DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD:      CONSTRUCCIÓN       OPERACIÓN       CIERRE O ABANDONO

USO DE SUELO:      APROBADO       NEGADO

CLIMA:	TEMPLADO	<input type="checkbox"/>	HUMEDO	<input type="checkbox"/>	SECO	<input type="checkbox"/>
TIPO DE VIA:	PRINCIPAL	<input type="checkbox"/>	SECUNDARIA	<input checked="" type="checkbox"/>	CAMINO VECINAL	<input checked="" type="checkbox"/>
TIPO DE SUELO:	ARENOSO	<input checked="" type="checkbox"/>	ARCILLOSO	<input type="checkbox"/>	FRANCO	<input type="checkbox"/>
TOPOGRAFÍA:	LLANO	<input type="checkbox"/>	MONTAÑOSO	<input type="checkbox"/>	ONDULADO	<input checked="" type="checkbox"/>
GRUPOS FAUNÍSTICOS:	AVES	<input checked="" type="checkbox"/>	INSECTOS	<input type="checkbox"/>	MAMÍFEROS	<input type="checkbox"/>
AGUA POTABLE:	SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>		
ENERGÍA ELÉCTRICA:	SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>		
ACCESO VEHICULAR:	SI	<input checked="" type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>		
ALCANTARILLADO:	SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>		

OBSERVACIONES

FIRMA PROPIETARIO: \_\_\_\_\_      FIRMA ASESORIA: \_\_\_\_\_

Ficha Ambiental del Departamento de Gestión y Calidad Ambiental (Parte C).



H. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA  
DIRECCIÓN DE GESTIÓN Y CALIDAD AMBIENTAL

FASES DEL PROYECTO - ACTIVIDADES	IMPACTOS	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS /CANTIDAD	MATERIALES E INSUMOS/CANTIDAD	DESECHOS/CANTIDAD	OBSERVACIONES
- Captación - Distribución		- Palas (10) - Asaños (10) - Rastillos (15)	- Canaletas (25) - Regi llas (30) - Compuertas principales	- Restos de tala de árboles y desechos agrícolas	
- Mantenimiento - Reservorios (Abastecimiento del agua en tanques)	- Descarga de aguas residuales y descarga de residuos sólidos en los tanques de distribución	- Compuertas para los tanques de distribución (15) - Baldes (10)	- en los módulos (30) - Lonas (20)	- Malesas, Kikuyo, carrizo, restos vegetales)	
	- Descarga de la orilla del canal			- Desechos de agroquímicos (fundas, recipientes)	
	- Quemado de Kikuyo y carrizo a lo largo de la orilla del canal			- Desechos líquidos (aguas residuales, agua negra)	
	- Canales secundarios sin revestimiento.			- Desechos de animales muertos.	

Handwritten notes on the right side of the page, including a date: 07/10/2018.



**ANEXO S:**

Presentación del PMA del canal de riego Mocha-Quero-Ladrillos a los técnicos del GAD Provincial de Tungurahua.

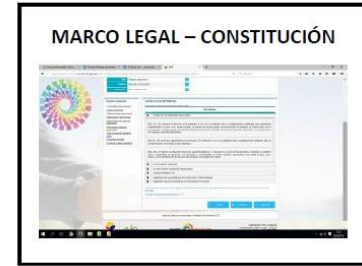
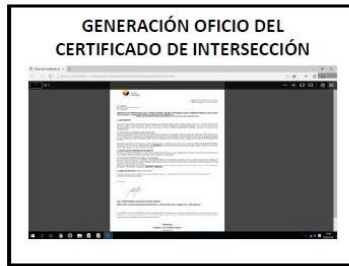
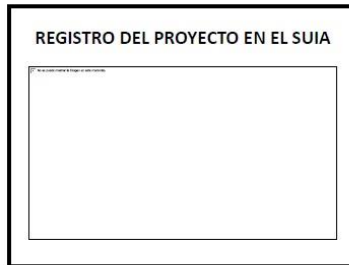
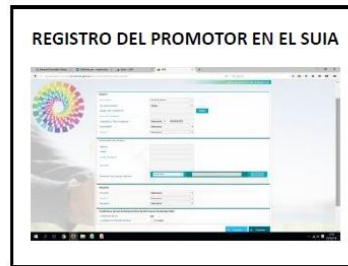






## ANEXO T:


Presentación de la Regularización Ambiental y del PMA del canal de riego Mocha-Quero-Ladrillos a los usuarios y directiva.



Fotografías de la presentación de la Regularización Ambiental y del PMA del canal de riego Mocha-Quero-Ladrillos a los usuarios y directiva.



Registro de asistencia de la presentación de la Regularización Ambiental y del PMA del canal de riego Mocha-Quero-Ladrillos a los usuarios y directiva.

		DIRECCION DE GESTION Y CALIDAD AMBIENTAL TALLER Socialización de la regularización Ambiental y del Plan de Manejo Ambiental para el canal de riego Mocha-Quero-Ladrillos.			
No.	NOMBRES Y APELLIDOS	INSTITUCION/ORGANIZACIÓN	E-MAIL	TELEFONO	FIRMA
1	Juan Morales	Quero Mocha Ladrillos		0997526429	<i>Juan Morales</i>
2	Juan Garibay	Quero Mocha Ladrillos		0469128419	<i>Juan Garibay</i>
3	Luz Suarez	Canal de riego Mocha Quero Ladrillos		0193274819	<i>Luz H. Suarez</i>
4	Maria Gloria Casa	Canal de riego Mocha Quero Ladrillos		0887588017	<i>Maria Gloria Casa</i>
5	Orlando Aguas	Mochalquero Ladrillos		2747052	<i>Orlando Aguas</i>
6	Byron Barullo	Mocha Quero Ladrillos MIB		0992777333	<i>Byron Barullo</i>
7	David Aldaz	Mocha Quero Ladrillos PRESIDENTE		034238618	<i>David Aldaz</i>
8	Bolivar Rodriguez	CANAL DE RIEGO "MOL"	mochaquero1391@hotmail.com	0984557543	<i>Bolivar Rodriguez</i>
9	Mercedes Guerrero	Mocha Quero Ladrillos		2746931	<i>Mercedes Guerrero</i>
10	Jose Moreno	Canal de riego "MOL"		0982648975	<i>Jose Moreno</i>
11	Segundo Bautista	Mocha Quero Ladrillos			<i>Segundo Bautista</i>
12	Marco Topa punta	Canal Mocha-Quero		0996580780	<i>Marco Topa punta</i>
13	José Andogama	Mocha Quero-Ladrillos		0987612652	<i>José Andogama</i>
14	Maria Carmen Analuisa	Canal de riego "HQ2"		0999581401	<i>Maria Carmen Analuisa</i>
15	Marcelo Guamancuri	Canal Mocha-Quero-Ladrillos		0694550117	<i>Marcelo Guamancuri</i>
16	Luis Gonzales	Mocha Quero Ladrillos		099870252	<i>Luis Gonzales</i>
17	Juan Lopez Cuzco	Mocha-Quero-Ladrillos		0997141354	<i>Juan Lopez Cuzco</i>