



# **ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

## **EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL Y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PROYECTO: “MALECÓN ESCÉNICO LAGUNA DE COLTA” CANTÓN COLTA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO**

**JAIME FERNANDO TORRES GUADALUPE**

**Proyecto de Investigación, presentado ante el Instituto de Postgrado y Educación  
Continua de la ESPOCH, como requisito parcial para la obtención del grado de  
Magíster en Turismo Sostenible y Desarrollo Local.**

**RIOBAMBA - ECUADOR**

Mayo, 2016

## **CERTIFICACIÓN:**

EL TRIBUNAL DEL TRABAJO DE TITULACIÓN CERTIFICA QUE:

El Proyecto de Investigación, titulado, “Evaluación de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental del Proyecto: “Malecón Escénico Laguna De Colta” Cantón Colta, Provincia De Chimborazo, de responsabilidad de la Sr. Jaime Fernando Torres Guadalupe, ha sido prolijamente revisado y se autoriza su presentación.

Tribunal:

DR. PATRICIO NOBOA

**PRESIDENTE**

---

FIRMA

ING. CARLOS CAJAS MsC.

**DIRECTOR**

---

FIRMA

ING. CARLA ARGUELLO MsC.

**MIEMBRO**

---

FIRMA

ING. GABRIELA BANEGAS MsC.

**MIEMBRO**

---

FIRMA

**DOCUMENTALISTA SISBIB**

**ESPOCH**

---

FIRMA

Riobamba, Mayo 2016

## **DERECHOS INTELECTUALES**

Yo, Jaime Fernando Torres Guadalupe, soy responsable de las ideas, doctrinas y resultados expuestos en el presente Proyecto de Investigación; y que el patrimonio intelectual generado por la misma pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

---

FIRMA

060292462-3

## **DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD**

Yo, Jaime Fernando Torres Guadalupe, declaro que el presente Proyecto de Investigación, 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 proyecto de investigación de maestría.

Riobamba, Mayo 2016

---

Jaime Fernando Torres Guadalupe

FIRMA

060292462-3

## **DEDICATORIA**

A Dios y a mis Padres, Carmelina y Sebastián que brindaron su apoyo incondicional, forman parte de mi vida, aportaron para que este momento sea posible.

## **AGRADECIMIENTO**

A todos y cada uno de ellos, los maestros formales y no formales, que permitieron la realización de este estudio, esencialmente a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo por la guía académica y formación profesional.

Fernando

# ÍNDICE GENERAL

LISTA DE TABLAS .....	xi
LISTA DE FIGURAS.....	xiii
LISTA DE FOTOGRAFIAS .....	xiv
RESUMEN .....	xv
SUMMARY .....	xvi
<b>CAPÍTULO I.....</b>	<b>11</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Problema de la investigación .....</b>	<b>2</b>
<b>1.1.1. Planteamiento del problema .....</b>	<b>2</b>
<b>1.2. Formulación del problema.....</b>	<b>2</b>
<b>1.3. Sistematización del problema .....</b>	<b>2</b>
<b>1.4. Justificación de la investigación .....</b>	<b>3</b>
<b>1.5. Objetivos.....</b>	<b>4</b>
<b>1.5.1. Objetivo General .....</b>	<b>4</b>
<b>1.5.2. Objetivos Específicos .....</b>	<b>4</b>
<b>1.6. Hipótesis .....</b>	<b>4</b>
<b>1.6.1. Hipótesis Alternante .....</b>	<b>4</b>
<b>1.6.2. Hipótesis Nula.....</b>	<b>4</b>
<b>CAPÍTULO II .....</b>	<b>5</b>
<b>2. MARCO DE REFERENCIA.....</b>	<b>5</b>
<b>2.1. Estado del arte .....</b>	<b>5</b>
<b>2.1.1. Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) .....</b>	<b>5</b>
<b>2.1.1.1. Concepto .....</b>	<b>5</b>
<b>2.1.1.2. La Evaluación del Impacto Ambiental (EIA) de un Proyecto .....</b>	<b>5</b>
<b>CAPÍTULO III.....</b>	<b>30</b>
<b>3. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN (MÉTODOS Y MATERIALES).....</b>	<b>30</b>
<b>3.1. Caracterización del lugar del lugar. ....</b>	<b>30</b>
<b>3.1.1. Localización .....</b>	<b>30</b>
<b>3.1.2. Ubicación geográfica .....</b>	<b>30</b>
<b>3.1.3. Características climáticas .....</b>	<b>30</b>

3.1.4.	<i>Clasificación ecológica</i> .....	31
3.1.5.	<i>Características del suelo</i> .....	31
3.1.6.	<i>Materiales y Equipos</i> .....	31
3.1.6.1.	<i>Materiales</i> .....	31
3.1.6.2.	<i>Equipo</i> .....	31
3.2.	<b>Metodología</b> .....	31
3.2.1.	<b><i>Realizar la Evaluación de Impacto Ambiental, y Plan de Manejo Ambiental, del Proyecto Malecón Escénico Laguna de Colta.</i></b> .....	32
3.2.1.1.	<i>Realizar un diagnóstico ambiental (línea base) del área de estudio y su área de influencia.</i> .....	32
3.2.1.2.	<i>Metodología para evaluar los impactos ambientales potenciales relacionados con la construcción, operación del “Malecón Escénico Laguna de Colta”.</i> .....	32
3.2.1.3.	<i>Metodología para Diseñar el Plan de Manejo Ambiental (PMA).</i> .....	35
<b>CAPÍTULO IV</b> .....		<b>37</b>
4.	<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b> .....	<b>37</b>
4.1.	<b>Diagnóstico ambiental</b> .....	<b>37</b>
4.1.1.	<b><i>Marco legal aplicable al proyecto.</i></b> .....	<b>37</b>
4.1.1.1.	<i>Constitución de la República del Ecuador</i> .....	37
4.1.1.2.	<i>Tratados y Convenios Internacionales</i> .....	37
4.1.1.3.	<i>Códigos orgánicos</i> .....	38
4.1.1.4.	<i>Leyes orgánicas</i> .....	38
4.1.1.5.	<i>Leyes Ambientales</i> .....	38
4.1.1.6.	<i>Leyes Agrarias</i> .....	39
4.1.1.7.	<i>Leyes sobre Patrimonio</i> .....	40
4.1.1.8.	<i>Acuerdos ministeriales</i> .....	40
4.1.1.9.	<i>Ordenanzas provinciales</i> .....	40
4.1.1.10.	<i>Ordenanzas municipales</i> .....	41
4.1.2.	<b><i>Condiciones Ambientales (Línea Base)</i></b> .....	<b>61</b>
4.1.2.1	<i>Área de estudio</i> .....	61
4.1.2.2.	<i>Características físicas</i> .....	62
4.1.2.3.	<i>Sectores de planeamiento</i> .....	63
4.1.2.4.	<i>Evaluación de la calidad del agua de la Laguna de Colta</i> .....	67
4.1.2.5.	<i>Criterios de calidad para aguas de uso estético.</i> .....	70

4.1.2.6. <i>Análisis físico químico del agua de la laguna de Colta</i> .....	78
4.1.2.7. <i>Química del agua</i> .....	79
4.1.2.8. <i>Especies biológicas dulceacuícolas</i> .....	79
4.1.2.9. <i>Peces</i> .....	80
4.1.2.10. <i>Recorrido por, las franjas de protección y áreas aledañas</i> .....	80
4.1.2.11. <i>Climatología</i> .....	82
4.1.2.12. <i>Evaporación</i> .....	85
4.1.2.13. <i>Precipitación</i> .....	85
4.1.2.14. <i>Geología</i> .....	88
4.1.2.15. <i>Geomorfología</i> .....	89
4.1.2.16. <i>Litología</i> .....	89
4.1.2.17. <i>Marco tectónico regional</i> .....	91
4.1.2.18. <i>Riesgos naturales</i> .....	95
4.1.2.19. <i>Hidrología</i> .....	96
4.1.2.20. <i>Ruido ambiental</i> .....	97
4.1.2.21. <i>Paisaje</i> .....	97
4.1.3. <b><i>Características e inventario de flora y fauna</i></b> .....	98
4.1.3.1. <i>Flora</i> .....	98
4.1.3.2. <i>Fauna</i> .....	100
4.1.4. <b><i>Características socio - económicas</i></b> .....	116
4.1.4.1. <i>Características de la población</i> .....	116
4.1.5. <b><i>Descripción de los componentes del proyecto Malecón Escénico</i></b>	
<b><i>Kulta Kucha</i></b> .....	159
4.1.5.1. <i>Proyecto Malecón Escénico Kulta Kucha</i> .....	159
4.1.6. <b><i>Participación Ciudadana</i></b> .....	177
4.1.6.1. <i>Objetivos de la participación</i> .....	177
4.1.6.2. <i>Identificación de grupos de interés en el área de influencia del proyecto</i> .....	178
4.1.6.3. <i>Mecanismos de comunicación</i> .....	180
4.1.6.4. <i>Nivel de conflictividad</i> .....	180
4.1.6.5. <i>Representatividad de los líderes sociales</i> .....	180
4.1.6.6. <i>Limitaciones</i> .....	180
4.1.6.7. <i>Diseño del Plan de Participación</i> .....	181
4.1.6.8. <i>Prioridades y propuesta</i> .....	183
4.2. <b><i>Identificación y valoración de los impactos ambientales</i></b> .....	184

4.2.1. <i>Áreas de influencia</i> .....	184
4.2.1.1. <i>Área de Influencia Directa</i> .....	184
4.2.1.2. <i>Área de Influencia Indirecta</i> .....	185
4.2.2. <i>Determinación de impactos</i> .....	185
4.2.2.1. <i>Identificación de impactos</i> .....	186
4.2.2.2. <i>Interacción de las actividades del proyecto y los componentes ambientales</i> .....	190
4.2.2.3. <i>Valoración de los impactos</i> .....	¡Error! Marcador no definido.190
4.2.2.4. <i>Interpretación de las interacciones</i> .....	196
4.2.2.5. <i>Las acciones en la fase de construcción u operación</i> .....	200
4.2.2.6. <i>Interpretación General</i> .....	201
4.3. <b>Diseño del plan de manejo ambiental (pma) orientado al desarrollo sustentable del proyecto.</b> .....	206
4.3.1. <i>Objetivos del Plan Manejo Ambiental</i> .....	206
4.3.1.1. <i>Principios Estratégicos Turísticos –Ambientales</i> .....	207
4.3.1.2. <i>Estructura del Plan de Manejo Ambiental</i> .....	213
4.3.1.3. <i>Implementación y Operación del Plan de Manejo Ambiental</i> .....	213
<b>CONCLUSIONES</b> .....	240
<b>RECOMENDACIONES</b> .....	241
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	
<b>ANEXOS</b>	

## LISTA DE TABLAS

<b>Tabla 1-3</b>	Escala de valores para la calificación de impactos.....	<b>34</b>
<b>Tabla 2-3</b>	Rango y código de color.....	<b>35</b>
<b>Tabla 3-4</b>	Marco legal y administrativo ambiental Constitución.....	<b>42</b>
<b>Tabla 4-4</b>	Marco legal y administrativo ambiental tratados y convenios internacionales.....	<b>44</b>
<b>Tabla 5-4</b>	Marco legal y administrativo ambiental COOTAD.....	<b>46</b>
<b>Tabla 6-4</b>	Marco legal y administrativo ambiental COIP.....	<b>47</b>
<b>Tabla 7-4</b>	Marco legal y administrativo ambiental L.O.S.P.....	<b>48</b>
<b>Tabla 8-4</b>	Marco legal y administrativo ambiental L.O.E.P. /Ley Orgánica de Transporte.....	<b>49</b>
<b>Tabla 9-4</b>	Marco legal y administrativo ambiental Ley Orgánica de Recursos Hídricos.....	<b>50</b>
<b>Tabla 10-4</b>	Marco legal y administrativo ambiental Ley de Gestión Ambiental.....	<b>52</b>
<b>Tabla 11-4</b>	Marco legal y administrativo ambiental Ley de Desarrollo Agrario.....	<b>53</b>
<b>Tabla 12-4</b>	Marco legal y administrativo ambiental Ley de Patrimonio Cultural.....	<b>55</b>
<b>Tabla 13-4</b>	Marco legal y administrativo ambiental Ordenanza Provinciales.....	<b>57</b>
<b>Tabla 14-4</b>	Marco legal y administrativo ambiental Ordenanzas Municipales.....	<b>58</b>
<b>Tabla 15-4</b>	Permisos ambientales.....	<b>61</b>
<b>Tabla 16-4</b>	Comunidades y barrios de la microcuenca.....	<b>65</b>
<b>Tabla 17-4</b>	Criterios de calidad para aguas destinadas para fines recreativos.....	<b>69</b>
<b>Tabla 18-4</b>	Criterios de calidad de aguas para fines recreativos..... mediante contacto secundario.....	<b>70</b> <b>70</b>
<b>Tabla 19-4</b>	Límites de descarga al sistema de alcantarillado público.....	<b>72</b>
<b>Tabla 20-4</b>	Límites de descarga a un cuerpo de agua dulce.....	<b>74</b>
<b>Tabla 21-4</b>	Análisis físico / químico del agua de la Laguna de Colta.....	<b>78</b>
<b>Tabla 22-4</b>	Disposición de desechos.....	<b>81</b>
<b>Tabla 23-4</b>	Temperaturas máximas, mínimas y medias mensuales.....	<b>83</b>
<b>Tabla 24-4</b>	Temperaturas máximas, mínimas y medias mensuales.....	<b>84</b>
<b>Tabla 25-4</b>	Valores mensuales y anuales de la precipitación (mm) 1996/2005.....	<b>87</b>
<b>Tabla 26-4</b>	Valores mensuales y anuales de la precipitación (mm) 2006/2014.....	<b>88</b>
<b>Tabla 27-4</b>	Suelos según la visión local.....	<b>88</b>

<b>Tabla 28-4</b>	Tipos de suelos .....	<b>89</b>
<b>Tabla 29-4</b>	Sismos ocurridos en la provincia de Chimborazo .....	<b>95</b>
<b>Tabla 30-4</b>	Especies vegetales registradas en la zona de intervención directa .....	<b>98</b>
<b>Tabla 31-4</b>	Censo neotropical de aves acuáticas 1995/2012.....	<b>101</b>
<b>Tabla 32-4</b>	Análisis comparativo entre lagunas .....	<b>102</b>
<b>Tabla 33-4</b>	Conteo de Aves en relación a las lagunas de Mica y Colta.....	<b>103</b>
<b>Tabla 34-4</b>	Estatus Migratorio .....	<b>103</b>
<b>Tabla 35-4</b>	Especies registradas en los años 2013/2014 .....	<b>104</b>
<b>Tabla 36-4</b>	Aves Terrestres .....	<b>109</b>
<b>Tabla 37-4</b>	Especies Terrestres con status de conservación .....	<b>110</b>
<b>Tabla 38-4</b>	Especies en peligro. ....	<b>111</b>
<b>Tabla 39-4</b>	Especies con registros accidentales .....	<b>112</b>
<b>Tabla 40-4</b>	Cobertura de servicios básicos .....	<b>118</b>
<b>Tabla 41-4</b>	Alojamiento .....	<b>120</b>
<b>Tabla 42-4</b>	Alimentación .....	<b>120</b>
<b>Tabla 43-4</b>	Atractivos turísticos de la cuenca. ....	<b>124</b>
<b>Tabla 44-4</b>	Períodos culturales.....	<b>127</b>
<b>Tabla 45-4</b>	Sitios registrados .....	<b>136</b>
<b>Tabla 46-4</b>	Área de construcción .....	<b>171</b>
<b>Tabla 47-4</b>	Área de construcción Centro de Interpretación .....	<b>172</b>
<b>Tabla 48-4</b>	Presupuesto referencial.....	<b>173</b>
<b>Tabla 49-4</b>	Marco legal de Participación ciudadana.....	<b>177</b>
<b>Tabla 50-4</b>	Identificación de actores sociales en el área de influencia. ....	<b>179</b>
<b>Tabla 51-4</b>	Acciones Propuestas .....	<b>186</b>
<b>Tabla 52-4</b>	Indicadores Ambientales .....	<b>187</b>
<b>Tabla 53-4</b>	Matriz de Interacción.....	<b>190</b>
<b>Tabla 54-4</b>	Componentes ambientales e Indicadores de cambio .....	<b>191</b>
<b>Tabla 55-4</b>	Matriz de Evaluación.....	<b>193</b>
<b>Tabla 56-4</b>	Rango y código de color.....	<b>194</b>
<b>Tabla 57-4</b>	Matriz Gráfica.....	<b>195</b>
<b>Tabla 58-4</b>	Componentes ambientales expresados en porcentaje.....	<b>202</b>
<b>Tabla 59-4</b>	Interpretación de los componentes ambientales .....	<b>203</b>
<b>Tabla 60-4</b>	Interpretación acciones del proyecto .....	<b>205</b>
<b>Tabla 61-4</b>	Categorización de desechos.....	<b>220</b>

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1-4</b>	Diagrama Ombrotérmico .....	<b>86</b>
<b>Figura 2-4</b>	Esquema de límites de placas para Ecuador .....	<b>92</b>
<b>Figura 3-4</b>	Mapa de fallas y pliegues cuaternarios de Ecuador y regiones oceánicas adyacentes .....	<b>94</b>
<b>Figura 4-4</b>	Mapa de Zonificación turística .....	<b>125</b>
<b>Figura 5-4</b>	Localización del proyecto Malecón Escénico Kulta Kucha .....	<b>162</b>
<b>Figura 6-4</b>	Estructura y responsabilidad.....	<b>214</b>

## LISTA DE FOTOGRAFÍAS

<b>Fotografía 1-4</b> Vista panorámica .....	164
<b>Fotografía 2-4</b> Zona de Intervención .....	165
<b>Fotografía 3-4</b> Zona de Intervención 2 .....	165
<b>Fotografía 4-4</b> Sitios por donde pasa la caminería .....	166
<b>Fotografía 5-4</b> Área de recreación activa .....	166
<b>Fotografía 6-4</b> Franja de protección .....	167
<b>Fotografía 7-4</b> Juegos infantiles .....	167
<b>Fotografía 8-4</b> Proyecto urbano arquitectónico .....	168
<b>Fotografía 9-4</b> Señalización.....	169
<b>Fotografía 10-4</b> Infraestructura para interpretación ambiental.....	170
<b>Fotografía 11-4</b> Vista general de la infraestructura .....	174
<b>Fotografía 12-4</b> Modelo de caminerías y ciclo vía en construcción.....	175
<b>Fotografía 13-4</b> Paisaje habitual .....	175
<b>Fotografía 14-4</b> Caminería .....	176
<b>Fotografía 15-4</b> Participantes en la consulta .....	183

## **RESUMEN**

La presente investigación tuvo como finalidad, predecir y evaluar los impactos potenciales relacionados con la construcción y operación del proyecto Malecón escénico Laguna de Colta. Se realizó la revisión del marco legal, descripción de las condiciones ambientales existentes, y de los componentes del proyecto. Se utilizó la matriz modificada de Leopold, analizando las observaciones del proceso de consulta pública y diseño de las medidas de prevención, mitigación que contemplaron las acciones puntuales para la protección de la población y el ambiente. Se identificó 214 interacciones efectivas, se observaron en el área de influencia directa como consecuencia del desarrollo de las actividades del proyecto, resultado de la interacción de 13 acciones y 23 indicadores ambientales. Mediante la evaluación de los impactos, se obtuvo un valor numérico de - 4140 unidades, que representa un impacto porcentual negativo de -14.96 %, lo que significa, que tendrá un impacto negativo sobre el ecosistema lacustre. Se recomiendan 71 acciones de mitigación y compensación, que serán ejecutadas por las entidades responsables del manejo y control del proyecto en las 15 comunidades pesentes en la microcuenca de la laguna de Colta.

**PALABRAS CLAVES:** <IMPACTO AMBIENTAL> <METODOLOGÍA LEOPOLD> <LAGUNA DE COLTA> <EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL> <PLAN DE MANEJO AMBIENTAL>

## **SUMMARY**

This research aims to predict and evaluate potential impacts associated with construction and operation of scenic seawall project Colta Lake. The review of the legal framework was made, a description of the existing environmental conditions, and the project components. The modified Leopold matrix was performed by analyzing the observations of the public consultation process and design of prevention measures, mitigation that includes specific actions to protect the population and the environment. 214 effective interactions were identified, were observed in the area of direct influence as a result of the development of the project activities, result of the interaction of 13 actions and 23 environmental indicators. By assessing impacts, a numerical value of -4140 units was obtained, that represents a negative percentage impact of -14.96 %, which means that will have a negative impact on the lake ecosystem. 71 mitigation and compensation actions are recommended, which will be implemented by the entities responsible for the management and control of the project in 15 communities in the watershed of Colta Lake.

**KEYWORDS:** <ENVIRONMENTAL IMPACT> <LEOPOLD METHODOLOGY>  
<COLTA LAKE> <ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT>  
<ENVIRONMENTAL MANAGEMENT PLAN>

# CAPÍTULO I

## 1. INTRODUCCIÓN

Las márgenes de la laguna de Colta, invaluable recurso ambiental y paisajístico cuya microcuenca entrega grandes beneficios a la sociedad, transformados en una amplia gama de bienes y servicios como: lugar de abastecimiento y descanso de especies migratorias, la conservación y generación de la biodiversidad, recreación y turismo, retención de sedimentos, recarga de acuíferos subterráneos.

Este humedal, ha sido motivo de diferentes intervenciones, en la última década, iniciando con el macroproyecto territorial denominado: Recuperación Integral y Manejo de la cuenca lacustre del mismo nombre, en el año 2005. Esta propuesta incluye la construcción de un malecón escénico (infraestructura de recreación) del mismo nombre, a la par se elaboró una propuesta de manejo integral que incluye alternativas mejoramiento de la calidad de vida y cosmovisión, junto con acciones como cambio de uso del suelo en la zona de intervención y acciones dispersas de construcción de infraestructura turística.

A esta dinámica que ha estado sujeto este ecosistema, los trabajos previos no reflejan factores ambientales como climatología, avifauna, especies indicadoras de flora y fauna, paisaje, variables socio-económicas, niveles hídricos, zonas de importancia arqueológica, entre otros, en este sentido se deben adoptar formas, mecanismos de prevención y gestión ambiental.

Se agrega la dimensión etno -cultural- histórica que permitirá comprender el proceso de ocupación del territorio y la visión que mantiene sobre los recursos naturales los pobladores del microcuenca, para entender sus juicios de valor.

## **1.1 PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1.1.1 Planteamiento del problema**

La restauración de los ecosistemas lacustres de zonas tropicales, alto – andinos, conlleva un serio esfuerzo dentro de su dinámica, y en su cuenca hidrográfica. Es necesario evaluar las causas endógenas y exógenas del deterioro de este ecosistema léntico, con el propósito de plantear acciones para un manejo sostenible.

El problema de rehabilitación de un ecosistema implica un adecuado manejo multidisciplinario, de varios factores como su balance hídrico, calidad del agua, biocenosis, los procesos de erosión – sedimentación, uso ancestral, actual y preferencial del ecosistema. Su cosmovisión y factores socio económicos de sus habitantes en su microcuenca.

### **1.2 Formulación del problema**

¿La evaluación, de los impactos ambientales, producidos por el proyecto “Malecón Escénico Laguna de Colta” el diseño del plan de manejo ambiental consolidará y garantizará el mejoramiento de la calidad ambiental de los indicadores de impacto, en la fase de construcción, operación – mantenimiento, en el ambiente de la zona de influencia?

### **1.3 Sistematización del problema**

¿Los indicadores físico-químicos de las áreas de influencia, directa e indirecta del proyecto Malecón Escénico Laguna de Colta se encuentran dentro de los límites permisibles, tolerables?

¿Los componentes bióticos del área que compromete el proyecto Malecón Escénico Laguna de Colta presentan índices tolerables, propios de la zona de vida, herbazal lacustre montano?

¿Los indicadores socio-económicos del área de influencia del proyecto Malecón Escénico Laguna de Colta, desarrollan ratios de crecimiento económico?

¿Los componentes socio-culturales y perceptuales del área de influencia del proyecto propuesto, son valorados por el grupo social y revitalizados por sus pobladores?

#### **1.4. Justificación de la investigación**

Las márgenes de la laguna de Colta, por su facilidad de acceso, evidencian un cambio notable en las últimas décadas, ocasionado por el incremento de sedimentos y cambio de uso del suelo de las zonas litorales. Estos sitios de pastoreo y uso comunitario, lugar de reposo de especies migratorias, de conservación y generación de biodiversidad, han cambiado a superficies de uso recreativo con fines turísticos. Por otro lado, la falta de servicios de saneamiento ambiental básico en la microcuenca hidrográfica, ha contribuido al incremento de la contaminación y materia orgánica en este humedal. El aprovechamiento del paisaje, el patrimonio natural y cultural, de este ecosistema lacustre con fines de recreación y turismo ha sido política pública de los últimos años. En consecuencia el Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial Rural de Santiago de Quito, en el ejercicio absoluto de sus competencias asignadas dentro del COOTAD, (Código Orgánico de Ordenamiento Territorial Autonomía y Descentralización) promulgado el año 2010, en su artículo 65 manifiesta: “Competencias exclusivas del gobierno autónomo descentralizado parroquial rural, literal d) Incentivar el desarrollo de actividades productivas comunitarias, la preservación de la biodiversidad y la protección del ambiente”. En concordancia con el artículo 275 de la Constitución promulgada el año 2008, menciona: “El régimen de desarrollo, es el conjunto organizado, sostenible y dinámico de los sistemas económicos políticos, socio-culturales y ambientales, que garantizan la realización del buen vivir, el suma kawsay”. Para el cumplimiento de sus atribuciones y principios generales, establece la realización de la evaluación de impacto ambiental, como instrumento de carácter preventivo, correctivo y de valoración, de los impactos ambientales, desarrollados en la zona de intervención del proyecto malecón escénico Laguna de Colta y su zona de influencia.

## **1.5. Objetivos**

### **1.5.1. *Objetivo General***

Realizar la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA), y Plan de Manejo Ambiental (PMA), del Proyecto Malecón Escénico Laguna de Colta.

### **1.5.2. *Objetivos Específicos***

- a. Realizar el diagnóstico ambiental (línea base) del área de estudio y su área de influencia.
- b. Evaluar los impactos ambientales potenciales relacionados con la construcción, Operación y mantenimiento del “Malecón Escénico Laguna de Colta”.
- c. Diseñar el Plan de Manejo Ambiental (PMA).

## **1.6. Hipótesis**

### **1.6.1. *Hipótesis Alternante***

La construcción y operación del Malecón Escénico Laguna de Colta con la evaluación de impacto ambiental mantiene y mejora las condiciones ambientales de la zona de influencia.

### **1.6.2. *Hipótesis Nula***

De mantenerse las actuales condiciones de construcción - operación del “Malecón Escénico Laguna de Colta” la calidad ambiental del área de intervención tiende a deteriorarse.

## CAPÍTULO II

### 2. MARCO DE REFERENCIA

#### 2.1. Estado del arte

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

Se introdujo por primera vez en Estados Unidos en 1969 como requisito de la National Environmental Policy Act. (Ley Nacional de Políticas sobre el Medio Ambiente, comúnmente conocida como NEPA). Desde entonces, un creciente número de países (incluida la Unión Europea) han adoptado la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA), aprobando leyes y creando organismos para garantizar su implantación.

##### 2.1.1.1. *Concepto*

El proceso de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA), es un algoritmo administrativo jurídico cuyo fin es la identificación, jerarquización e interpretación de los efectos e impactos ambientales ocasionados por una actividad o proyecto, en el supuesto de ser ejecutado, así como la prevención y mitigación de los efectos adversos, con el objeto de ser aprobado por parte de la autoridad ambiental nacional.

##### 2.1.1.2. *La Evaluación del Impacto Ambiental (EIA) de un Proyecto*

Cuando la empresa u organización se encuentran en etapa de proyección, una vez concluido el diseño del proyecto, se realiza la Evaluación de Impacto Ambiental del mismo, con el objeto de determinar los beneficios o afectaciones que sus acciones causarán sobre los componentes ambientales.

Sin el conocimiento apropiado de los fundamentos de la ecología y de las ciencias del ambiente y, sin una conciencia temática sobre el problema, es imposible garantizar la

educación ambiental de las jóvenes generaciones y por lo tanto tener la garantía de vivir protegiendo el medio ambiente.

### **a. Proyecto**

Es todo documento técnico que define o condiciona la localización y la realización de planes y programas, la realización de construcciones o de otras instalaciones y obras, así como otras intervenciones en el medio natural o en el paisaje, incluidas las destinadas a la explotación de recursos naturales renovables y no renovables, y la de ordenación del territorio.

La planificación de las actividades para los proyectos de desarrollo o servicios es menester la concepción del pre-diseño y el cálculo de las actividades, en la fase de ejecución-operación. Estos proyectos se subdivide en acciones por cada uno de sus factores ambientales, estas acciones tienen un peso específico sobre el ambiente, significa que las actividades ejecutadas en los proyectos ejercen una fuerza de cambio sobre el área seleccionada, sea positiva o negativa, las acciones concebidas por el proyecto, dispuestas a modificar el área se las denomina en cada una de sus fases Acciones del Proyecto (AP).

### **b. El ambiente y sus modificaciones**

El ambiente sufre las modificaciones medidas en los llamados Factores o Componentes Ambientales (FA), debido a las Acciones del Proyecto (AP). Las AP, por lo general se clasifican de acuerdo con ocho categorías:

- 1) Acciones que modifican el recurso aire, mediante la emisión de contaminantes.
- 2) Acciones que implican la contaminación del recurso agua.
- 3) Acciones que causan la modificación del uso del suelo, y el medio biótico.
- 4) Acciones que implican la sobreexplotación de los recursos naturales.
- 5) Acciones que causan el deterioro del paisaje, y afectan las infraestructuras.
- 6) Acciones que implican cambios en los entornos económico, social y cultural. (Canter, L. 1998)

Todas estas acciones de los proyectos se manifiestan en mayor o menor grado, en dependencia de la fase en que se encuentre el proyecto. Normalmente se consideran tres fases para los proyectos:

Fase de construcción.

Fase de explotación o funcionamiento.

Fase de clausura, derribo o abandono.

Los factores ambientales, normalmente se consideran atendiendo a la siguiente lista:

- 1) Aire.
- 2) Tierra.
- 3) Suelo.
- 4) Agua.
- 5) Flora y Fauna.
- 6) Paisaje.
- 7) Usos del territorio.
- 8) Cultura.
- 9) Infraestructuras y aspectos humanos.
- 10) Economía y población.

Para la conceptualización de estos factores hay que tener en cuenta aspectos como la representatividad, relevancia, facilidad de identificación, facilidad de cuantificación y exclusividad. En cualquier EIA es imprescindible el establecimiento de las relaciones entre las acciones del proyecto que impactan al medio y los factores ambientales que resultan impactados.

### **2.1.1.3. *Análisis de los factores ambientales***

#### **a) Indicador de impacto**

El indicador de impacto califica el grado en que se afecta al factor contaminado y, su medición puede ser de muchas formas: una ecuación matemática, el valor de la concentración del contaminante, estimaciones subjetivas. Las unidades en que se mide

un indicador de impacto pueden ser de muchas formas (g/l, °C, m, km<sup>2</sup>, %, valor adimensional, etc.).

#### **b) Focos de contaminación**

Las probables fuentes productoras de contaminantes pueden ser puntualizadas partiendo de la relación y definición de los contaminantes generados. Por ejemplo pueden existir focos naturales (un volcán) y focos antropogénicos, los que a su vez pueden ser fijos (industriales), móviles (vehículos automotores) y compuestos (áreas urbanas).

#### **c) Efecto sobre el ambiente**

Aquí hay que consignar no sólo la acción negativa sobre el FA, sino que hay que tener en cuenta la multiplicación de efectos cuando se reúnen varios contaminantes (sinergia).

#### **d) Función de transformación**

Cada factor que ha sido señalado y estudiado da origen a una o varias funciones de transformación (FT). La función de transformación relaciona como variable independiente la característica numérica o magnitud de indicador de impacto, expresado en la unidad que corresponda y, como variable dependiente la calidad ambiental (CA) o nivel de calidad ambiental (NCA), expresadas en valores adimensionales en el intervalo de cero a uno. Evidentemente, la CA calidad ambiental o NCA nivel de calidad ambiental, disminuirá en la medida en que aumente el impacto, siempre que este sea negativo. La curva resultante de la relación entre ambas variables se conoce como función de transformación, ya que demuestra la forma en que la calidad ambiental se transforma con dependencia de la magnitud del impacto.

#### **2.1.1.4. Estructura de la evaluación de impactos ambientales**

De la definición del estudio de impacto ambiental se puede deducir que los EsIA deben contener los siguientes componentes:

**a) Descripción del medio sobre el cual se pretende implementar la acción propuesta.**

Antes de proceder a la descripción del ambiente en el estado cero es necesario establecer el área de influencia del proyecto, entendiéndose como la región del ambiente que será afectado por las acciones del proyecto.

La descripción de las condiciones ambientales del área de influencia del proyecto, llamada también línea de base, permite obtener la información básica que posibilitará desarrollar un soporte en el cual se sustentará las siguientes etapas del procedimiento.

A esta información básica, se la clasifica en aspectos físico-químicos, biológicos, culturales, y socio-económicos que serán analizados los cuales propondrán las diversas alternativas de acción sobre las que, se tomarán las decisiones. (Páez, C. 1996)

**a. Aire, suelo y agua**

La calidad y posibilidad de renovación del aire debe ser analizada de acuerdo a una apreciación cualitativa y subjetiva, pues, en general los medios para cuantificarlos son escasos.

La calidad del agua deber determinada de acuerdo a las normas establecidas en cada país.

Debe incluirse un análisis ambiental del sustrato suelo, incluyendo su uso actual y potencial, e incluir estudios geológicos, hidrogeológicos, de riesgos sísmico y volcánico, y económicos relacionados al sustrato suelo.

**b. Hidrología e hidrografía**

Se requiere hacer una descripción de las aguas superficiales y subsuperficiales existentes, incluyendo estudios específicos cuando se detecten manantiales o fuentes de agua de origen geotérmico.

La cuenca de drenaje debe ser analizada con detenimiento, tanto en sus características hidrológicas como en su morfología procurando identificar posibles sitios de lodo o erosión generados por la presencia del proyecto, definir la calidad del sustrato, su uso actual y potencial. (Páez, C. 1996)

### **c. Climatología**

Se hace necesario un compendio de las condiciones climáticas predominantes en la zona del proyecto, detallando parámetros como: temperaturas máximas, mínimas y medias mensuales, registro de precipitaciones, velocidad y dirección predominante del viento, inversiones térmicas, nubosidad y frecuencia.

Este proyecto requiere de estudios muy detallados sobre los regímenes pluviométricos y de caudal de la red hídrica a la cual se integra.

### **d. Ruido**

Altos niveles de ruido pueden hacer de una zona que por sus demás características se catalogue como confortable, un lugar inhabitable. Debe hacerse un muestreo de ruido en la zona para estimativamente, determinar los niveles que los habitantes de la región pueden tolerar. Cuando no se dispongan de los medios para realizar muestreos se pueden efectuar encuestas, y a través de un apreciación subjetiva, estimarlo cualitativamente. (Páez, C. 1996)

### **e. Factores imponderables**

Definición de las unidades paisajísticas existentes, estudio ya no solo de las componentes primarias (visuales) del paisaje, sino también de sus características complejas como su calidad y fragilidad. Análisis de cuencas visuales. Valoración del paisaje en orden a su interés para la conservación. Incidencia visual del proyecto.

## **f. Paisaje**

El estudio del paisaje presenta dos enfoques principales. Uno considera el paisaje total, e identifica el paisaje con el conjunto del medio, contemplando a éste como indicador y síntesis de las interrelaciones entre los elementos inertes (rocas, agua y aire), y vivos (plantas, animales y hombre), del medio.

El otro considera el paisaje visual, como expresión de los valores estéticos, plásticos y emocionales del medio natural. En este enfoque el paisaje interesa como expresión espacial y visual del medio. (Canter, L. 1998)

## **g. Flora y fauna**

El estudio permitirá identificar la potencialidad de variación de estos recursos cuando la acción propuesta se lleve a cabo. En el caso de existir especies protegidas, en peligro de extinción, o de algún valor comercial significativo, debe indicarse como el proyecto podría afectarlas, debe incluirse estudio sobre especies denominadas indicadoras. Este tipo de especies, tanto animales como vegetales, son especialmente vulnerables a cualquier efecto, por lo que la más pequeña variación en su comportamiento, número de población o de ciertas características particulares puede ser correlacionada con términos de polución ambiental.

## **h. Ambiente Socioeconómico**

Los aspectos socioeconómicos en la zona del proyecto siempre tienen que ser analizados de forma que se incluyan factores como empleo, organización de la comunidad, ingresos, valor de la tierra, usos del suelo, existencia o disponibilidad de servicios básicos, transporte, comercio, etc. Esto permitirá identificar claramente y en términos cuantificables o monetarios el efecto que la acción propuesta va a tener una vez que se la realice.

## **i. Ambiente Cultural**

Los proyectos que abarcan gran extensión de terreno que potencialmente tienen un gran valor histórico o arqueológico, es necesario prever el aporte o detrimento estético que puede sufrir la zona por la presencia del proyecto.

### **1) Valores culturales**

Ante un Proyecto o actuación concreta no pueden dejar de contemplarse la conservación de ciertos recursos que tienen un valor distinto del económico, y que se engloban bajo el título de valores culturales. Estos recursos integran todo lo que tiene un significado cultural (histórico, científico, educativo, artístico) con una representación física.

Los factores culturales son frágiles y limitados, formando partes no renovables del ambiente. A continuación se enuncian algunos de los más significativos:

Factores arqueológicos, de épocas prehistóricas: asentamientos humanos, lugares de trabajo, enterramientos, objetos y estructuras de todo tipo.

Factores históricos: Lugares, construcciones, estructuras, formas tradicionales de cultivo, objetos y toda manifestación de la actividad humana, que represente aspectos de la historia nacional, provincial y local.

Lugares donde ocurrieron sucesos históricos relevantes, aun cuando no quede huella de ellos: Lugares, edificios, árboles, relacionados con personalidades importantes.

Factores arquitectónicos: Edificios construcciones, obras y jardines, de alto valor artístico, o que sean representativos de su clase o de un época o que representen logros en arquitectura, ingeniería o diseño.

Obras de ingenieros, arquitectos o constructores famosos: Fortificaciones: Grupos de construcciones cuyo valor supere al de las estructuras aisladamente consideradas.

Áreas cuyo interés proviene de las actividades que en ellas se desarrollan, más que del carácter de los edificios.

Factores naturales singulares (lugares de acción geológica poco común): Grutas, dunas, cascadas, arcas de niveles geomorfológico, yacimientos de fósiles.

Lugares de interés biogeográfico: Límites de latitud, longitud o altitud, barreras, corredores o pasillos.

Lugares que acogen a especies vegetales o animales raros o en peligro de extinción.

Lugares de paso y de parada en las migraciones de aves, ecosistemas raros, abundantes o valiosos, árboles monumentales por su tamaño o por su edad.

Factores científico-educativos: Lugares que pueden servir como ejemplo de procesos naturales actuales o del pasado, áreas que pueden ser ejemplo de distribución de especies, arcas de interés estratigráfico: presencia de cortes de unidades litográficas.

Factores formativos y educativos: Centros de E.G.B. Universitarios; de formación continua y discontinua, ocupacional, reglada y no reglada.

## **2). Descripción del proyecto**

Tiene como finalidad recopilar las características generales del proyecto, clasificándolas en las siguientes: pre-construcción, construcción, operación y mantenimiento, y abandono o cierre, las cuales deberán ser resumidas.

Identificar las acciones del proyecto en cada una de las etapas, buscando las acciones que tengan que conexión con el ambiente, determinando los componentes ambientales vulnerables o cualquier acción humana susceptible de cambio. Si a esta información inicial se superponen las características del proyecto, podrán intuirse los posibles

impactos a generarse. La ayuda cartográfica también puede ser una buena herramienta a fin de ubicar espacialmente el proyecto.

Se deberá brindar información general para proporcionar los elementos de juicio a las personas que van a tomar decisiones y que no estén familiarizadas con el proyecto.

Proporcionar detalles del proyecto que permitan cuantificar la magnitud de las acciones a efectuarse (movimientos de tierra, áreas de reforestación, etc.), Y contribuir a la delimitación del área de influencia del proyecto. (Páez, C. 1996)

### **3). Identificación y valoración de impactos ambientales**

Esta etapa surge como resultado de proyectar al futuro el medio con la acción propuesta y realizadas, mediante una comparación con las condiciones antes de la ejecución de la obra, determinar los cambios ambientales que se producirán, ordenándolos de acuerdo a una escala de valores que corresponda, directa o indirectamente, al tipo de normas de calidad ambiental que sirvan de referencia.

La evaluación ambiental debe arrojar resultados en concordancia a la etapa de los estudios en los que el proyecto se encuentre el proyecto, es decir, en la etapa de pre-factibilidad se obtendrán resultados generales, mientras que en la etapa de diseño definitivo del proyecto, los resultados de la evaluación de los impactos ambientales deben ser específicos, de forma tal que permita posteriormente la elaboración de planes de manejo ambiental a nivel de detalle.

#### **a. Método para la identificación y valoración del impacto ambiental**

Las metodologías que se pueden utilizar para la identificación y valoración del impacto ambiental pueden categorizarse, de acuerdo al enfoque general que se le vaya a dar al estudio, en administrativas y técnicas

Las administrativas se refieren a todo el procedimiento legal y el marco jurídico respectivo desde los cuales se pueden enfrentar los problemas de EIA; las segundas tratan de encontrar los medios y mecanismos para llegar a una identificación y valoración de impactos ambientales en una forma específica que a su vez permita identificar, en firme, alternativas de control, reducción o eliminación de los impactos negativos.

Los métodos para identificar y valorar el impacto ambiental, tienen a diferir entre sí, dependiendo de las características del proyecto. Pueden aplicarse desde dos puntos de vista diferentes:

**Vulnerabilidad:** que es la medida del deterioro que el medio es capaz de asimilar (capacidad asimilativa del ambiente). Es defensivo se debe estudiar al proyecto con precisión, a partir de criterios económicos y técnico que permitan identificar debidamente las modificaciones ambientales que se pueden producir. Después se examinan que haya para ese proyecto, evaluándolas igualmente desde los mismos puntos de vista. De este modo, el proyecto objeto de estudio se enfoca con equilibrio se da el mismo tratamiento metodológico al proyecto propuesto y a sus alternativas.

**Potencialidad:** se define como la capacidad del ambiente para brindar las facilidades, bienes ambientales. Para decidir el sitio se considera variables técnicas, económicas, sociales, paisajísticas, se aprecia en su totalidad con el objeto de mejorar las posibilidades del ambiente en otorgar activos o generar pasivos ambientales, para lo cual es crucial la información suministrada en la fase de diseño.

- 1) Mapas que reflejan la aptitud del medio para recibir el nuevo proyecto o acción de desarrollo.
- 2) Mapas que recogen la capacidad de acogida del suelo o del territorio a los diferentes usos.

## **b. Principales metodologías**

Las principales metodologías para el análisis de los impactos ambientales, aplicables en América Latina.

- 1) Listas de revisión, verificación o referencias, sistemas de Jain, Georgia, Stacey, Urdan, Adkins, Dee, Stover, Banco Mundial, BIRF, BID.)
- 2) Matrices causa y efecto (sistemas de Leopold, Moore, Dee 1973).
- 3) Técnicas geográficas, como los mapas de transparencias (sistemas de Mc. Harg, Krauskopf).
- 4) Métodos cuantitativos Battelle - Columbus

## **c. Método Utilizado para la Identificación y Valoración de Impactos Ambientales**

### **1) Matriz de Leopold**

Data de 1971, siendo un método de identificación y valoración, con resultados no solamente cualitativos, sino también cuantitativos. Resulta de gran utilidad para la valoración cualitativa y cuantitativamente de varias alternativas de un mismo proyecto en diferentes localizaciones o con diversas medidas correctoras. (Páez, C. 1996)

Esta matriz proporciona la relación entre la causa (acción de proyecto) y el factor ambiental sobre el que esta actúa produciendo un efecto. Por ello, a veces se lo califica como de causa-efecto.

En cada elemento de la matriz (celdilla) se incluyen dos números separados por una diagonal. Uno indica la “magnitud” de la alteración del factor ambiental correspondiente y, por tanto, el grado de impacto, y el otro la “importancia” del mismo.

La magnitud se considera como una medida del grado, extensión o escala del impacto; es una cifra de carácter objetivo y debe predecirse en función de las características ambientales del área. La magnitud del impacto responde a la pregunta: ¿Cuánto se ha alterado el ambiente?

La magnitud, como medida del grado de alteración ambiental debería darse en términos del indicador correspondiente; sin embargo, Leopold y su grupo proponen para el método establecer una escala común entre 1 y 3 (1 y 5 o 1 y 10) para todos los impactos. El 1 representa la magnitud menor del impacto y 3 la máxima, para todos ellos.

Se añade además un signo positivo o negativo, que indica si el impacto es beneficioso o adverso, respectivamente. Para poder establecer el signo del impacto, es decir, para poder determinar si el impacto es positivo o negativo, se puede preguntar: ¿Es deseable que ocurra ese impacto? De ser afirmativa la respuesta entonces se deberá colocar un signo positivo, caso contrario habrá que asignar uno negativo.

La importancia se define como la trascendencia del impacto, como el peso relativo de cada impacto con relación al resto. Es una cifra de carácter más subjetivo. La importancia responde a la pregunta: ¿Interesa la alteración que se ha producido?

Para evaluar la importancia del impacto es necesario analizar sus características:

**Reversibilidad.** Es la medida de la capacidad del medio de auto regenerarse.

**Recuperabilidad.** Es la medida de la capacidad del medio a recuperarse mediante la implementación de medidas subsidiarias (medidas de corrección).

**Temporalidad o duración.** Indica el tiempo que el impacto estará presente. Aquí deben considerarse dos aspectos: continuidad y regularidad.

**Aparición temporal.** Es un indicativo de cuándo se producirá el impacto: a corto, mediano y largo plazos.

**Complejidad del Impacto.** Es un indicativo de la relación entre varios impactos: Simple (cuando ocurre aisladamente), sinérgico (cuando la aparición de dos impactos produce efectos mayores a la suma de los mismos), o acumulativo (cuando el impacto identificado se va haciendo más intenso a medida que pasa el tiempo).

**Percepción social.** Es un indicativo de cómo la sociedad directa o indirectamente afectada por el impacto reacciona ante su aparición.

**Localización.** Tiene que ver la cercanía o lejanía de la aparición del impacto respecto a un área de interés.

La importancia se considera también en una escala entre 1 y 3 (1 y 5 o 1 y 10), indicando el 1 la importancia menor y el 3 la mayor.

Un primer paso para la utilización de la matriz de Leopold consiste en la reducción de la matriz original para lo cual, de la lista de “acciones” (columnas) se escogen todas aquellas que se consideran que pueden tener lugar dentro del proyecto en cuestión. A continuación se escogen de la lista de “factores ambientales” aquellos que se consideren serán afectados por la ejecución del proyecto (filas).

Para determinar la relación de causalidad entre las acciones y los factores ambientales que han sido seleccionados, a cada fila de la matriz (factor ambiental) se “confronta” con cada una de las columnas (acciones). Si se establece que existe una relación de causalidad entre las dos, se traza diagonal en la cuadrícula (celdilla) correspondiente. Una vez hecho esto para todos los factores ambientales, se tendrán marcadas las cuadrículas que representen interacciones a tener en cuenta.

Después que se han marcado las cuadrículas que representan impactos posibles, se procede a una evaluación individual asignando los valores de magnitud e importancia, junto con el signo respectivo.

Una ayuda gráfica para visualizar rápidamente las cuadrículas correspondientes a las acciones que causan detrimento en el ambiente, a más del signo negativo, es encerrarlas en un círculo.

Cuando se ha llenado las cuadrículas, lo que resta es la interpretación de los números colocados en ellas, para lo cual, a manera general, se sugieren los siguientes procedimientos, los mismos que serán detallados más adelante en este mismo documento:

Estadísticas para las acciones del proyecto (columnas de la matriz)

a) Número de condiciones del ambiente afectadas (positivas y negativas) por la acción en particular.

b) Agregación de las afectaciones

De esta manera se observará qué acción causó mayor impacto en el ambiente y de qué tipo fue (positivo + o negativo -). Con la agregación de los efectos causados resaltará la acción que tiene mayor efecto positivo o negativo, pudiendo así ordenar las acciones de mayor a menor efecto y estudiar las distintas posibilidades de modificarlas, estableciendo prioridades en cuanto al efecto nocivo que ellas representen. (Páez, C. 1996)

## **2). Formulación de medidas y acciones subsidiarias**

### **a. Medidas de prevención, de mitigación y de eliminación**

Las medidas de prevención o correctivas son las acciones que se introducen en los proyectos con el objeto de que no se produzcan efectos negativos sobre los factores ambientales.

Estas deben ser valoradas a fin de incluir su costo dentro de la factibilidad económica del proyecto, pues frecuentemente, cuando no se establece este procedimiento, su aplicación quedara desfinanciada y por lo tanto su ejecución no está garantizada.

## **b. Medidas de mitigación**

Las medidas de mitigación no son más que acciones que disminuyen, pero no eliminan del todo los efectos negativos ya producidos sobre los FA. Pueden ser aplicadas en cualquier etapa de la planificación en la que se encuentre el proyecto.

Las medidas de mitigación pueden clasificarse en:

- 1) **Técnicas**, frecuentemente dan soluciones de acuerdo a las distintas especialidades del grupo interdisciplinario.
- 2) **Legislativas**, cuando a través de una legislación adecuada se busca paliar los efectos producidos.
- 3) **Medidas de manejo**, que involucren procedimientos específicos para el manejo del área afectada.

## **c. Medidas de eliminación**

Las medidas de eliminación son aquellas acciones cuyos resultados tienden a producir la eliminación total de los efectos negativos causados a los factores ambientales involucrados. Los tres tipos de medidas definidos constituyen parte esencial del llamado Plan de Manejo Ambiental (PMA).

## **d. Medidas de nulificación**

Este tipo de medidas contemplan, la modificación total o parcial del proyecto para evitar llevar a cabo las acciones que podrían causar impactos, son susceptibles de ser aplicadas cuando el proyecto, en análisis, está en sus primeras etapas de planificación necesariamente, contempla modificaciones en la concepción inicial del proyecto, y en caso extremo, puede implicar su no ejecución, a medida que el proyecto avanza las medidas de nulificación pierden aplicabilidad.

### **e. Medidas de prevención**

Son aquellas que identifican impactos negativos, y se toman para evitar, que ellos sucedan a través de acciones subsidiarias al proyecto. Su diferencia con las medidas de mitigación radica en que no son concebidas para paliar los efectos negativos sino para prevenir su ocurrencia.

### **f. Medidas de compensación**

Son aquellas que tienden a restituir las condiciones del ambiente antes de las aplicaciones del proyecto, o a reproducir situaciones similares para no afectar la vida de los directamente involucrados, por los efectos negativos identificados. Conlleva grandes costos económicos y sociales, no se puede asegurar su efectividad y siempre requieren de constante vigilancia y control una vez que se implementen.

Las medidas de compensación pueden ser clasificadas en:

**Medidas de indemnización.** contemplan el pago de un valor en moneda o especie al afectado, como consecuencia del impacto que se ha causado.

**Medidas de restitución.** Involucra la ejecución de ciertas acciones auxiliares tendientes a dejar el ambiente en similares condiciones a las que se registraban antes de la ejecución del proyecto.

### **g. Medidas de contingencia**

Este tipo de medidas deben ser previstas para cuando se presenten contingencias como terremotos, erupciones volcánicas, inundaciones y otros fenómenos que pueden ocurrir y que debieron haber sido identificados y valorados en las etapas iniciales de la EIA. Estas medidas responden a la probabilidad estadística de que un fenómeno suceda en un período de retorno fijo. En los proyectos de infraestructura los períodos de retorno de las eventualidades superan los períodos de vida útil de los proyectos, por lo que existe la tendencia a no considerarlas en la EIA. Sin embargo esta decisión deberá ser justificada.

## **h. Medidas de estimulación**

Son aquellas acciones que se consideran para producir un incremento en los impactos positivos y lograr aún más la optimización del proyecto en cuestión.

## **5. Elaboración del Plan de Manejo Ambiental PMA**

Una vez que se ha terminado de formular las medidas de corrección con sus respectivos costos, es necesario elaborar un Plan de Manejo Ambiental (PMA) que permita poner en práctica las medidas de corrección que fueran formuladas en las EsIA.

De esta forma, el PMA está orientado a cristalizar las acciones que permitan evitar mitigar corregir restaurar y compensar los daños ocasionados por el proyecto en sus fases de pre - construcción, operación y mantenimiento, y abandono. Se lo diseña cuando se ha identificado la alternativa óptima del proyecto, que en la mayoría de casos ocurre cuando se ha iniciado la fase de diseños definitivos del mismo. Por lo general, el plan de manejo ambiental contiene varios subplanes dependiendo de las características de la actividad del proyecto. (Texto Unificado De Legislación Ambiental, 2002)

### **a. Objetivos**

- 1) Garantizar la aplicabilidad de las medidas de prevención – mitigación necesarias al proceso de desarrollo sostenible y toma de decisiones.
- 2) Promover la compatibilidad entre los derechos de la naturaleza y el desarrollo turístico.
- 3) Generar un conjunto ordenado, sistemático de antecedentes, para la toma de decisiones informadas.

4) Garantizar el cumplimiento del marco legislativo reglamentario, pertinente a la acción propuesta dentro del Cantón Colta, parroquia Santiago de Quito.

#### **b) Principio Rector**

El régimen de desarrollo del estado ecuatoriano se enuncia como **BUEN VIVIR** y es recogido en la Carta Magna del 2008, TÍTULO VI. RÉGIMEN DE DESARROLLO es tomado como principio fundamental de inclusión equidad y desarrollo.

Art. 275.- El régimen de desarrollo es el conjunto organizado, sostenible y dinámico de los sistemas económicos, políticos, socio-culturales y ambientales, que garantizan la realización del buen vivir, del Sumak **Kawsay**.

El Estado planificará el desarrollo del país para garantizar el ejercicio de los derechos, la consecución de los objetivos del régimen de desarrollo y los principios consagrados en la Constitución. La planificación propiciará la equidad social y territorial, promoverá la concertación, y será participativa, descentralizada, desconcentrada y transparente.

El buen vivir requerirá que las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades gocen efectivamente de sus derechos, y ejerzan responsabilidades en el marco de la interculturalidad, del respeto a sus diversidades, y de la convivencia armónica con la naturaleza. (Constitución, 2008)

#### **c). Principios Estratégicos Ambientales**

La elaboración del PMA se regirá por los siguientes principios rectores, los mismos que serán detallados en el Plan de Manejo Ambiental, los siguientes principios se derivan de la Declaración de Río, 1992, los cuales han sido escogidos con ejes de trabajo, para el desarrollo del proyecto.

### **i. Principio de precaución**

Cuando haya peligro, daño grave o irreversible, la falta de certeza absoluta no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces en función de los costos para impedir la degradación del medio ambiente.

### **ii. Principio de quien contamina paga**

Se procurará fomentar la internalización de los costos ambientales y el uso de instrumentos económicos, teniendo en cuenta el criterio de que el que contamina debe en principio cargar con los costos de reposición, teniendo debidamente en cuenta el interés público.

### **iii. Principio de reducción en la fuente**

Toda fuente que genere descargas emisiones y vertidos deberá responsabilizarse por la reducción de su nivel de contaminación hasta los valores previstos en las regulaciones ambientales, de tal forma que su descarga y disposición final no ocasione deterioro de la calidad de los diversos elementos del medio ambiente.

### **iv. Principio de responsabilidad integral**

Todo generador de residuos deberá responder por los efectos, daños y deterioro causados por los productos y sus residuos durante todo su ciclo de vida, esto es, durante su producción, utilización y eliminación.

### **v. Principio de gradualidad**

Las acciones o medidas propuestas por el regulado para entrar en cumplimiento con la normatividad ambiental vigente, podrán a criterio de la Autoridad Ambiental de control, ser planificadas de manera escalonada en el tiempo y contenidas en el Plan de Manejo Ambiental correspondiente. No obstante, la Autoridad Ambiental de control buscará que los regulados entren en cumplimiento en el menor tiempo, que sea económica y técnicamente posible.

#### **d). Evaluación de impacto ambiental**

Dentro del marco normativo ecuatoriano la Ley de Gestión Ambiental, publicada en el registro oficial No. 245: 30 de Julio de 1999 dentro del capítulo glosario de definiciones. La evaluación de impacto ambiental (EIA), en la cual se tipifica: “el procedimiento administrativo de carácter técnico que tiene por objeto determinar obligatoriamente y en forma previa, la viabilidad ambiental de un proyecto, obra o actividad pública o privada” .Este procedimiento técnico está desarrollado en esta ley a partir del concepto de autorización ambiental otorgada por autoridad competente.

La Ley de Gestión Ambiental lo consolidó a través del requerimiento legal de la calificación y posterior licenciamiento de actividades de riesgo ambiental y que generan impactos ambientales en la zona de influencia del proyecto. Así, el artículo 20 de la Ley de Gestión Ambiental manifiesta: “Para el inicio de toda actividad que suponga riesgo ambiental se deberá contar con la licencia respectiva, otorgada por el Ministerio del ramo” es decir la autoridad ambiental competente.

La Ley de Gestión Ambiental también establece normas respecto a los sistemas de manejo ambiental, control, seguimiento y participación ciudadana en la gestión ambiental. Esto fue detallado en el Libro VI del Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria, Publicado en el Registro Oficial No. 1 y 2 edición especial del 31 de marzo de 2003.

El Texto Unificado De Legislación Ambiental Secundaria del Ministerio Del Ambiente (TULSMA) actualiza la legislación en materia ambiental y permite el acceso a la información vigente en cada materia, sobre la base de los siguientes enunciados:

Se define al impacto ambiental como “la alteración positiva o negativa del medio ambiente, provocada directa o indirectamente por un proyecto o actividad en un área determinada” y, a riesgo ambiental como un: “peligro potencial que afecta al medio ambiente, los ecosistemas, la población y/o sus bienes, derivado de la probabilidad de ocurrencia y severidad del daño causado por accidentes o eventos extraordinarios asociados con la implementación y ejecución de una actividad o proyecto propuesto” (Texto Unificado De Legislación Ambiental Secundaria. Libro VI. De La Calidad Ambiental, 2003)

Se conceptualiza a la licencia ambiental como "la autorización que otorga la autoridad competente a una persona natural o jurídica para la ejecución de un proyecto, obra o actividad. En ella se establecen los requisitos, obligaciones y condiciones que el proponente debe cumplir para prevenir, mitigar o corregir los efectos o daño que el proyecto, obra o actividad autorizada pueda causar al ambiente". (Ley De Gestión Ambiental. 1999)

El proceso administrativo, de evaluación de impacto ambiental se divide en cuatro fases: determinación de la necesidad de licenciamiento ambiental; presentación y aprobación de términos de referencia y estudio de impacto ambiental; información ciudadana y consulta previa; y, resolución ministerial de aprobación del plan de manejo y otorgamiento de la licencia ambiental. (Texto Unificado De Legislación Ambiental Secundaria. Libro Vi. De La Calidad Ambiental. Título I. Capítulo IV, 2003)

El siguiente articulado tomado del libro VI del TULSMA consolida lo anteriormente citado.

Artículo 15. La evaluación de impacto ambiental es obligatoria para todas las actividades de riesgo y/o que generen impacto ambiental que se propongan realizar en las áreas protegidas del Estado y en ecosistemas sensibles, (los páramos, la Amazonía, las Islas Galápagos, las zonas agrícolas de montaña y los sistemas lacustres) especialmente actividades de aprovechamiento de recursos naturales no renovables. (Texto Unificado De Legislación Ambiental Secundaria. Libro Vi. De La Calidad Ambiental. Título I. Capítulo IV, 2003)

Artículo 19. La evaluación de impacto ambiental prevé una fase posterior de control y monitoreo que se divide en: Monitoreo interno (del proponente); control ambiental (autoridad ambiental); auditoría ambiental (fiscalización independiente); y, vigilancia ciudadana (veeduría). (Texto Unificado De Legislación Ambiental Secundaria. Libro VI. De La Calidad Ambiental. Título I. Capítulo IV, 2003)

Artículo 20. La evaluación de impacto ambiental comprende la participación social a fin de lograr decisiones consultadas con las poblaciones afectadas y

legitimadas por sus habitantes. (Texto Unificado De Legislación Ambiental Secundaria. Libro VI. De La Calidad Ambiental. Título I. Capítulo Iv, 2003)

El Texto Unificado De Legislación Ambiental Secundaria, anexa varias normas en su régimen jurídico, las cuales se detallan a continuación.

### **e). Norma de Calidad Ambiental para la prevención y control de la contaminación ambiental**

#### **i. Norma de Calidad Ambiental y Descarga de Efluentes: Recurso Agua**

Tipificada en el Anexo 1 del Libro VI de la Calidad Ambiental referida norma tiene como objetivo la prevención y control de la contaminación ambiental, en lo pertinente al recurso agua. El objetivo es proteger la calidad del recurso agua para salvaguardar y preservar la integridad de las personas, de los ecosistemas y sus interrelaciones y del ambiente en general. Contiene la norma de calidad y de descarga de efluentes para el recurso agua. Dicha norma incluye tablas relativas a los criterios de calidad de aguas para la preservación de flora y fauna en aguas dulces frías o cálidas, y en aguas marinas y de estuarios.

#### **ii. Norma de Calidad Ambiental del Recurso Suelo y Criterios de Remediación**

Promulgada como Anexo 2 del Libro VI de la Calidad Ambiental. El objetivo es preservar o conservar la calidad del recurso suelo para salvaguardar y preservar la integridad de las personas, de los ecosistemas y sus interrelaciones y del ambiente en general.

#### **iii. Norma de Emisión al Aire desde Fuentes Fijas de Combustión**

Expedida como Anexo 3 del Libro VI de la Calidad Ambiental. El objetivo principal es preservar o conservar la salud de las personas, la calidad del aire ambiente, el bienestar de los ecosistemas y del ambiente en general. Para cumplir con este objetivo, esta norma establece los límites permisibles de emisiones al aire desde diferentes actividades.

La norma provee los métodos y procedimientos destinados a la determinación de las emisiones al aire que se verifiquen desde procesos de combustión en fuentes fijas. Se provee también de herramientas de gestión destinadas a promover el cumplimiento con los valores de calidad de aire ambiente establecidos en la normativa pertinente.

#### **iv. Límites Permisibles de Niveles de Ruido Ambiente para Fuentes Fijas y Fuentes Móviles, y para Vibraciones**

Expedida como Anexo 5 del Libro VI de la Calidad Ambiental. Establece de niveles máximos permisibles de ruido. La norma establece además los métodos y procedimientos destinados a la determinación de los niveles de ruido en el ambiente, así como disposiciones generales en lo referente a la prevención y control de ruidos. Se establecen también los niveles de ruido máximo permisibles para vehículos automotores y de los métodos de medición de estos niveles de ruido.

#### **v. Norma de Calidad Ambiental para el Manejo y Disposición Final de Desechos Sólidos No-Peligrosos**

Expedida como Anexo 6 del Libro VI de la Calidad Ambiental. Esta norma establece los criterios para el manejo de los desechos sólidos no peligrosos, desde su generación hasta su disposición final. La presente norma técnica no regula a los desechos sólidos peligrosos. La norma tiene como objetivo al recurso aire, agua y suelo. Las acciones tendientes al manejo y disposición final de los desechos sólidos no peligrosos deberán realizarse en los términos de la presente Norma Técnica

#### **vi. Límites máximos permisibles**

Conforme a la Ley de Gestión Ambiental, el Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria del Ministerio de Ambiente compiló el Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental, que establece las normas

técnicas nacionales que fijan los límites permisibles de emisión, descargas y vertidos al ambiente, y los criterios de calidad de los recursos naturales.

### **c. Principios Estratégicos de Turismo**

La Ley de turismo recoge en su articulado:

Art. 3.- Son principios de la actividad turística, los siguientes:

- a) La iniciativa privada como pilar fundamental del sector, con su contribución mediante la inversión, la generación de empleo y promoción nacional e internacional.
- b) La participación de los gobiernos provincial y cantonal para impulsar y apoyar el desarrollo turístico dentro del marco de la descentralización
- c) El fomento de la infraestructura nacional y el mejoramiento de los **servicios públicos básicos** para garantizar la adecuada satisfacción de los turistas.
- d) La conservación permanente de los recursos naturales y culturales del país; y,
- e) La iniciativa y participación comunitaria indígena, campesina, montubia o afroecuatoriana, con su cultura y tradiciones preservando su identidad, protegiendo su ecosistema y participando en la prestación de servicios turísticos, en los términos previstos en esta Ley y sus reglamentos. (Ley de turismo, 2002)

## CAPÍTULO III

### 3. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN (MÉTODOS Y MATERIALES)

#### 3.1. Caracterización del lugar del lugar.

##### 3.1.1. *Localización*

El presente estudio se realizará en las márgenes de la laguna de Colta, dentro de las parroquias; Sicalpa, Santiago de Quito, dentro la circunscripción territorial del Cantón Colta, perteneciente a la Provincia de Chimborazo.

##### 3.1.2. *Ubicación geográfica*

El Cantón Colta se ubica en la parte noroccidental de la Provincia de Chimborazo, entre 79° 03" y a 78° 40" de longitud occidental, y 1° 37" 06" - 1° 50" latitud sur, una altitud de 2500 a 4500 m.s.n.m. (Plan De Vida Y Equidad. 2005)

##### 3.1.3. *Características climáticas*

Temperatura promedio: 12° C

Precipitación media anual: 1000 a 2000 mm.

Humedad relativa: 70.27%

La época lluviosa, comprende los meses de : enero, febrero, marzo, abril, mayo, junio, octubre, noviembre, diciembre, la época seca los meses de julio, agosto, septiembre.

### **3.1.4. Clasificación ecológica**

La zona de vida, con criterios fisonómicos es Bosque siempreverde Montano Alto (Sierra, R. 1999)

### **3.1.5. Características del suelo**

Los suelos son de textura arenosa con presencia de piroclastos de diferentes diámetros, se desarrollan a partir de materiales volcánicos compuestos por depósitos de ceniza dura cementada o canchagua que hoy se encuentra erosionado por el agua y viento todo esto dentro de los 3180 a 3400 msnm. (Inemin, 1984)

### **3.1.6. Materiales y Equipos**

#### **3.1.6.1. Materiales**

Papel bond, lapiceros, papelógrafos, esferos, marcadores, cinta adhesiva, libreta de campo, filmadora, micro SD, CDs, pilas, cartuchos de tinta, libreta de campo.

IGM. Hoja topográfica Riobamba, escala 1: 50.000 serie J721 CT-ÑIV-E2.3888-I

IGM. Hoja topográfica Villa La Unión, escala 1: 50.000 serie J721 I-DMA.3888-IV

#### **3.1.6.2. Equipo**

Cámara digital, binoculares, grabadora de mano, computadora, impresora, GPS.

## **3.2. Metodología**

Para la presente investigación se emplearán técnicas de observación directa e indirecta, entrevistas y revisión bibliográfica, para la obtención de datos, información acerca de factores ambientales se realizó la consulta a personas especializadas en distintas disciplinas

**3.2.1. Realizar la Evaluación de Impacto Ambiental, y Plan de Manejo Ambiental, del Proyecto Malecón Escénico Laguna de Colta.**

**3.2.1.1. Realizar un diagnóstico ambiental (línea base) del área de estudio y su área de influencia.**

a) Revisión del marco legal aplicable al proyecto.

b) Describir las condiciones ambientales actuales (línea de base) del medio sobre el cual se pretende establecer la acción propuesta, para cumplir con este objetivo se revisará los estudios o análisis de los factores ambientales realizados y se tomarán muestras en el sitio, Adicionalmente a la información que se obtenga de estas mediciones se incorporó los reportes de otras fuentes de información o estudios similares que se hayan realizado en la cuenca de la laguna de Colta.

**3.2.1.2. Metodología para evaluar los impactos ambientales potenciales relacionados con la construcción, operación del “Malecón Escénico Laguna de Colta”.**

a) Descripción de los componentes del proyecto “Malecón Escénico Laguna de Colta”, se revisará el proyecto original y los diseños arquitectónicos definitivos junto con su memoria técnica, se definió lo siguiente:

El Proyecto

Justificación

Inversión requerida

Duración del proyecto

Componentes del proyecto

Área seleccionada

Beneficios

**b)** Identificar y valorar los impactos ambientales potenciales que se produjeron durante la construcción, operación-mantenimiento del proyecto, relacionando la causa - efecto del desarrollo de dichas actividades sobre las características ambientales encontradas en el área de influencia para lo cual se utilizará la matriz modificada de Leopold, con el siguiente algoritmo.

Delimitar el área a evaluar.

Determinar las acciones que ejercerá el proyecto sobre el área a evaluar

Determinar para cada acción, qué elemento(s) se afecta(n). Esto se logrará mediante la asignación de un código para cada uno de los indicadores o parámetros ambientales con el fin de facilitar el manejo de la información y adecuada representación. La definición de impacto ambiental que se utilizará en este estudio, se refiere al producto de la interacción de una actividad del proyecto, la cual origina un cambio sobre un determinado recurso o factor ambiental.

Identificar los impactos ambientales que potencialmente se observarán en el área de estudio como consecuencia del desarrollo del proyecto.

Evaluar los impactos potenciales implicará la utilización de los siguientes criterios de evaluación.

Carácter

Extensión geográfica

Duración

Magnitud

Probabilidad de ocurrencia

Frecuencia

Reversibilidad

Calificación de los impactos, se desarrollará en una matriz modificada de Leopold en la cual se representará los factores ambientales potencialmente afectados y las actividades

del proyecto que puedan inducir a un impacto ambiental.

Calificar las posibles interacciones la cual consistirá en asignar valores en una escala relativa, a todos los atributos del impacto analizado para cada una de las interacciones, los cuales se expresan en la tabla siguiente.

**Tabla 1-3: Escala de valores para la calificación de impactos**

<b>CARÁCTER (C)</b>	<b>VALOR</b>	<b>FRECUENCIA (F)</b>	<b>VALOR</b>
Negativo	-1	Permanente	+3
Positivo	+1	Periódico	+2
Neutro	0	Temporal	+1
<b>PROBABILIDAD DE OCURRENCIA (PO)</b>		<b>REVERSIBILIDAD (R)</b>	
Alta	+1	Irreversible	+3
Media	+ 0,9-0,5	Reversible a mediano plazo	+2
Baja	+0,4-0,1	Reversible a corto plazo	+1
<b>MAGNITUD (M)</b>		<b>EXTENSIÓN GEOGRÁFICA (E)</b>	
Alta	+3	Regional	+3
Media	+2	Local	+2
Baja	+1	Directa	+1
<b>DURACIÓN (Du)</b>			
Largo Plazo			+3
Mediano Plazo			+2
Corto Plazo			+1

Fuente: (Golder, A. 2003)  
Realizado por: Torres, J. 2014

Asignar valores a cada una de las interacciones, generará un índice múltiple de acuerdo con la siguiente fórmula matemática:

$$Ca = C \times Po \times (M + E + Du + F + R)$$

Visualizar los resultados implicará establecer un rango de valor y código de color.

**Tabla 2-3: Rango y código de color**

<b>Rango (u)</b>	<b>Impacto Pronosticado</b>	<b>Código de color</b>
12 - 15	(+) Muy significativo	<b>Ms+</b>
9 - 12	(+) Significativo	<b>Sv+</b>
6 - 9	(+) Medianamente Significativo	<b>Ms+</b>
3 - 6	(+) Poco Significativo	<b>Ps+</b>
0 - 3	(+) No Significativo	<b>Ns+</b>
0	Neutro	n
0 - 3	(-) No Significativo	<b>Ns-</b>
3 - 6	(-) Poco Significativo	<b>Ps-</b>
6 - 9	(-) Medianamente Significativo	<b>Ms-</b>
9 - 12	(-) Significativo	<b>Sv-</b>
12 - 15	(-) Muy significativo	<b>Ms-</b>

Realizado por: Torres, J. 2014

Los resultados de este proceso se reflejan en la matriz de calificación que otorgarán las características cualitativas y cuantitativas de los impactos auditados en el proyecto.

c) Analizar la información proveniente del proceso de consulta pública en el EIA, en especial las observaciones, sugerencias y recomendaciones del público susceptible de ser afectado por la construcción y operación del proyecto.

Identificación de grupos de interés en el área de influencia del proyecto.

Diseño de la consulta pública.

Desarrollo de la consulta pública y participación ciudadana.

Recomendaciones sugerencias.

### **3.2.1.3. Metodología para Diseñar el Plan de Manejo Ambiental (PMA).**

Orientado al desarrollo sustentable del proyecto y del área de influencia, garantizando el total cumplimiento de la normatividad ambiental aplicable.

a) Diseñar las medidas de prevención, mitigación y compensación que contemplen las acciones puntuales apropiadas para la protección de la población y el ambiente.

**b)** Elaborar el Plan de Manejo Ambiental (PMA) orientado al desarrollo sustentable del proyecto y del área de influencia, garantizando en total cumplimiento de la normatividad ambiental aplicable, para la elaboración de este plan se tendrá en cuenta lo siguiente:

El factor ambiental que se verá afectado por la ejecución de la medida a implementarse.

Efectos esperados al ejecutarse las medidas propuestas.

Los responsables de la ejecución de la medida propuesta.

La identificación de la persona o personas responsables del control de la ejecución de la medida propuesta.

El momento en que la medida propuesta debe ejecutarse.

La frecuencia con la que la medida propuesta debe implementarse.

Los indicadores de control que permitirán evaluar los resultados esperados.

La estimación de los costos que la implementación de las medidas propuestas represente.

Los cronogramas de ejecución propuestos de ser necesarios, la suscripción de compromisos de ejecución.

Otros aspectos relevantes

## CAPÍTULO IV

### 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1. Diagnóstico ambiental

Se realizó un diagnóstico ambiental (línea base) del área de estudio y su área de influencia, para lo cual se procedió de la siguiente manera.

##### 4.1.1. *Marco legal aplicable al proyecto.*

##### 4.1.1.1. *Constitución de la República del Ecuador*

La presente Evaluación de Impacto Ambiental y Plan Manejo Ambiental, se realizó bajo el amparo de la Constitución promulgada el R. O. N° 449: 20 – oct - 2008, cuya normativa permitió la realización de este estudio. Define la normativa en temas de derechos de la naturaleza, comunidades, pueblos y nacionalidades, principios ambientales y contaminación.

##### 4.1.1.2. *Tratados y Convenios Internacionales*

Convenio sobre las Marismas o Humedales de Importancia Internacional, especialmente como hábitat de aves acuáticas entro en vigor el R.O. 33: 24- septiembre – 1992, define lineamientos sobre uso racional y conservación de humedales.

Convenio sobre Diversidad Biológica, promulgada en el R.O. 647: 06- marzo – 1995, promueve la conservación y las prácticas culturales tradicionales y la exigencia de evaluaciones de impacto ambiental.

Convenio 169 de la OIT (Organización Internacional del Trabajo) publicada en el R.O. 311: 06- mayo- 1998, promueve la conservación de la cultura de los pueblos tradicionales y reconoce la economía de subsistencia de los pueblos interesados.

#### **4.1.1.3. Códigos orgánicos**

Código Orgánico de Ordenamiento Territorial y Descentralización. (COOTAD) promulgado en el R.O. 303- Suplemento -: 19- oct – 2010, permite el reconocimiento administrativo de los Gobierno Autónomos Descentralizados, reconociendo competencias exclusivas, del gobierno rural y municipal. Junto al Código Orgánico Integral Penal, promulgado en el R. O. N° 180 Suplemento: 10 -feb – 2014, reconoce los delitos en contra de los factores ambientales, y reconoce la obligación de restauración ambiental

#### **4.1.1.4. Leyes orgánicas**

Ley Orgánica de Salud, publicada en el R. O. N° 423 Suplemento.: 22 -dic – 2006, afirma el derecho a vivir en un medio ambiente sano y ecológicamente equilibrado. Junto a la Ley Orgánica de Empresas Públicas, publicada en el R. O. N° 48 Suplemento.: 16 - oct – 2009, reconoce, a la empresa pública como catalizador de las economías, con principios de eficacia y eficiencia.

Ley Orgánica de Transporte Terrestre Tránsito y Seguridad Vial Reformada, promulgada en el R. O. N° 415 Suplemento.:29 - mar – 2011, permite la gestión de los usuarios de las vías, define la contaminación visual. Además de la Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua, promulgada en el R. O. N° 305 Suplemento. (2): 06 - ago. – 2014, marca los lineamientos sobre la gestión del agua, y delimita el uso y usufructo de la gestión comunitaria del agua.

#### **4.1.1.5. Leyes Ambientales**

Ley de Gestión Ambiental publicada el 30 de julio de 1999 en la cual se establece los principios y directrices de política ambiental, determinando además 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.

Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria, publicado el 13 de diciembre del 2002, recoge la Legislación Ambiental vigente, unificada para facilitar el acceso a la normativa requerida, bajo el compromiso de promover el desarrollo sustentable, observando el concepto de minimizar riesgos e impacto negativos ambientales, mientras se mantengan las oportunidades sociales y económicas de sustentabilidad. Junto a la Ley de Prevención y Control de la Contaminación, publicada el 31 de mayo de 1976, define la normativa para descargas residuales, su tratamiento, prohibición de descargas, y la exigencia de Evaluación de Impacto Ambiental.

#### **4.1.1.6. Leyes Agrarias**

Ley de Desarrollo Agrario, promulgada en el R. O. N° 461 Suplemento.:14 - jun – 1994, promueve la utilización racional del suelo, y el manejo sustentable de los recursos naturales.

Ley de Tierras Baldías y Colonización, proviene desde 1964, tras su codificación en el R. O. N° 315 Suplemento.: 16 - abr – 2004, define a las tierras comunitarias, baldías, rústicas. En concordancia con la Ley de Organización y Régimen de Comunas, promulgada en el año 1976, luego de su codificación y reformas, define el uso y posesión de bienes colectivos, consolida la forma administrativa de cabildo comunal. Junto a la Ley que Protege la Biodiversidad del Ecuador, promulgada en el R. O. N° 35: 27 - sept – 1996, luego de su codificación en el R. O. N° 418: Suplemento.:10- sept – 2004, declara la diversidad biológica como bienes de uso público.

Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre, promulgada en el R. O. N° 64: 24 - ago. – 1981, luego de varias reformas su codificación es promulgada en R. O. N° 418: Suplemento.: 10- sept – 2004, define lineamientos sobre las cuencas hidrográficas y afianza el dominio del estado sobre la flora y fauna, además establece varias prohibiciones.

Ley Reformativa para la Equidad Tributaria en el Ecuador, promulgada en el R. O. N° 242: Suplemento N° 03 del 29 - dic – 2007, establece la exoneración de impuestos a las tierras rurales.

#### **4.1.1.7. Leyes sobre Patrimonio**

Ley de Patrimonio Cultural promulgada en el R. O. N° 865: 02 - jul – 1979 luego su codificación R. O. N° 465:Suplemento.:19- nov – 2004, manifiesta el derecho del Estado sobre monumentos históricos, y su conservación.

Ley de Protección y Conservación del Camino del Inca, promulgada en el R. O. N° 90: 26 - ago. – 2005, establece la coordinación interinstitucional para la protección, conservación y recuperación del camino del Inca.

#### **4.1.1.8. Acuerdos ministeriales**

El Ministerio de Ambiente, reconoce a las IBAS, así como el mecanismo de protección de aves en el Ecuador, según acuerdo Ministerial 01 Registro Oficial N° 550 de 23 de Marzo del 2005.

#### **4.1.1.9. Ordenanzas provinciales**

De Gestión Ambiental y Manejo del Ecosistema Páramo, vigente este cuerpo normativo desde el 22 de julio de 2009, incentiva las actividades de conservación y producción sustentable, mediante áreas de conservación de páramo.

De creación de la Corporación para el desarrollo de los territorios de las cuencas de los ríos Chanchán y Chimbo, publicada en el R. O. N° 36: 08 - marzo– 2007, crea la CODECH integrada por el gobierno provincial, gobiernos municipales, actores sociales, económicos de gestión y desarrollo de actividades económicas, dentro del territorio, mediante el turismo.

#### **4.1.1.10. Ordenanzas municipales**

Ordenanza de creación de la Parroquia Santiago de Quito, promulgada en el R. O. N° 287: 16 - jul – 1982, crea a la parroquia rural Santiago de Quito, con sus límites de su jurisdicción.

Que reglamenta el ingreso al malecón escénico de la microcuenca de la laguna de Colta, aprobada en sesiones ordinarias de 14, 28, de octubre de 2013, establece el horario de atención, protección a especies animales, prohibición de cacería y pesca.

Para la promoción de la cultura, el arte, el deporte y la recreación en el cantón Colta, Aprobada mediante sesiones ordinarias de: 10, 12, 24 de marzo de 2013, tiene por objeto impulsar fechas de recordación cantonal.

Del cobro de la tasa por el otorgamiento, de la licencia única anual de funcionamiento de los establecimientos turísticos en la jurisdicción del cantón Colta, aprobada mediante sesiones ordinarias de: 10 y 21 de mayo de 2013, establece la Licencia Anual de Funcionamiento de Turismo (LUAF).

Que reglamenta el funcionamiento de la Ciclo ruta recreativa, cultural y patrimonial del Cantón Colta, publicada en el R. O. N° 90: Suplemento 27 - sept – 2013, establece el funcionamiento de la “Ciclo Ruta Recreativa”

De constitución y organización de la Empresa pública municipal “Colta lindo y milenario touring” aprobada mediante sesiones ordinarias de: 15 y 22 de diciembre de 2013, establece la razón social de la empresa pública municipal de turismo “COLMITUR-EP” sus políticas y atribuciones.

Los cuerpos legales descritos anteriormente se sistematizaron en la siguiente tabla:

**Tabla 3-4: Marco legal y administrativo ambiental Constitución**

NOMBRE	FECHA DE PROMULGACIÓN O MODIFICACIÓN/ CODIFICACIÓN	LIBRO ARTÍCULO	TEMA
<u>Constitución.</u>			
Constitución de la República del Ecuador (2008)	R. O. N° 449: 20 – oct - 2008	Art. 12	El agua patrimonio nacional estratégico.
		Art. 14	Prevención, y daño ambiental.
		Art. 15	Tecnologías limpias.
		Art. 57	Biodiversidad, comunidades, pueblos y nacionalidades
		Art. 66	Ambiente sano, libre de contaminación.
		Art. 71	Derechos de la naturaleza.
		Art. 72	Derecho a la restauración.
		Art. 74	Derecho a beneficiarse del ambiente, servicios ambientales.
		Art. 83	Preservación de la naturaleza, uso sustentable sostenible, y racional de los recursos naturales.
		Art. 225	Personas jurídicas creadas por acto normativo de los GAD's.
		Art. 275	Régimen de desarrollo.
		Art. 276	Objetivos de desarrollo.
		Art. 292	Gestión de ingresos y egresos de las empresas públicas y del gobierno autónomo descentralizado.
		Art. 318	El agua patrimonio estratégico de uso público.
		Art. 321	Derecho a la propiedad; pública, privada, estatal, comunitaria, asociativa, cooperativa, mixta, deberá cumplir con su función social y ambiental.
		Art. 395	Principios ambientales.
Art. 397	Prevención y control de la contaminación.		
Art. 398	Participación ciudadana.		
Art. 400	Conservación de la biodiversidad.		
Art. 404	Patrimonio natural del Ecuador, formaciones vegetales y gestión.		

Continua →

NOMBRE	FECHA DE PROMULGACIÓN O MODIFICACIÓN/ CODIFICACIÓN	LIBRO ARTÍCULO	TEMA
Constitución	R. O. N° 449: 20 – oct – 2008	Art. 406	Ecosistemas frágiles y amenazados.
		Art. 411	Manejo integral de los recursos hídricos.
		Art. 415	Políticas integrales y participativas de ordenamiento territorial, de los Gobiernos Autónomos.
		Art. 406	Ecosistemas frágiles y amenazados.

**Fuente:** (Constitución de la República del Ecuador, 2008)

**Realizado por:** Torres, J. 2014

**Tabla 4-4: Marco legal y administrativo ambiental tratados y convenios internacionales**

NOMBRE	FECHA DE PROMULGACIÓN O MODIFICACIÓN/ CODIFICACIÓN	LIBRO ARTÍCULO	TEMA
<b><i>Tratados y Convenios Internacionales</i></b>			
Convención de Ramsar Convenio sobre las Marismas o Humedales de Importancia Internacional, Especialmente Como Hábitat de Aves Acuáticas	R.O. 434: 10- mayo - 1990	Art.1	Adhiérase el Ecuador a la convención.
		Art.10	Entrada en vigor.
	R.O. 33: 24- sept - 1992	Art. 1	Definición de humedales.
		Art. 3	Uso racional de humedales.
		Art. 4	Conservación de humedales.
		Art. 6	Conferencia de las Partes Contratantes para revisar la presente Convención y fomentar su aplicación.
Art. 9	Tiempo indefinido de vigencia.		
Convenio sobre Diversidad Biológica	R.O. 647: 06- marzo – 1995	Art. 6	Medidas de conservación y utilización sostenible.
		Art. 7	Identificar los componentes de diversidad biológica.
		Art. 8	Conservación in-situ.
		Art. 9	Conservación ex-situ.
		Art. 10	Prácticas culturales tradicionales.
		Art. 12	Investigación y capacitación.
		Art. 13	Educación y conciencia pública.
		Art. 14	Exigencia de evaluaciones de impacto ambiental con efectos adversos.
Convenio sobre Diversidad Biológica	R.O. 647: 06- marzo – 1995	Art. 15	Recursos genéticos.
		Art. 17	Intercambio de información científica y conocimientos ancestrales.
		Art. 18	Desarrollo de tecnologías autóctonas y tradicionales.
Art. 19	Gestión de la biotecnología y beneficios.		

Continua →

NOMBRE	FECHA DE PROMULGACIÓN O MODIFICACIÓN/ CODIFICACIÓN	LIBRO ARTÍCULO	TEMA
<b><i>Tratados y Convenios Internacionales</i></b>			
Convenio 169 de la OIT	R.O. 311: 06- mayo- 1998	Art.4	Respeto a la cultura de los pueblos indígenas.
		Art.7	Mejoramiento de las condiciones de vida.
		Art. 13	Conservación de los recursos naturales en su territorio (subsistencia, identidad, espiritualidad)
		Art. 14	
		Art. 15	
		Art. 23	Economía de subsistencia de los pueblos interesados. (artesanías, caza, pesca)
Art. 25	Servicios de salud comunitaria.		

Fuente: Corporación de Estudios y Publicaciones. 2014

Realizado por: Torres, J. 2014

**Tabla 5-4: Marco legal y administrativo ambiental COOTAD**

NOMBRE	FECHA DE PROMULGACIÓN O MODIFICACIÓN/ CODIFICACIÓN	LIBRO ARTÍCULO	TEMA
<b><i>Código Orgánico</i></b>			
Código Orgánico de Ordenamiento Territorial y Descentralización.	R.O. 303- S-: 19- oct - 2010	Art. 8	Facultad normativa del gobierno autónomo parroquial rural
		Art.28	Gobiernos autónomos descentralizados.
		Art.29	Funciones de los gobiernos autónomos descentralizados GAD´s.
		Art. 42	Competencias exclusivas de GAD´s provinciales.
		Art.53	Naturaleza jurídica de GAD´s municipal.
		Art. 54	Funciones GAD´s municipal (zonas verdes, planificación y coordinación turística, control de la contaminación ambiental)
Código Orgánico de Ordenamiento Territorial y Descentralización.	R.O. 303- S-: 19- oct - 2010	Art.55	Competencias exclusivas del GAD´s municipal.
		Art.64	Funciones de GAD´s parroquial rural.
		Art. 65	Incentivo dirigido a las actividades productivas (turismo).
		Art. 135	Fomento de las actividades productivas.
		Art.136	Ejercicio de las competencias en gestión ambiental (parroquias – municipio).
		Art. 144	Preservar y mantener el patrimonio cultural (turismo).
		Art. 146	Promover la participación ciudadana en los estudios de impacto ambiental
		Art. 219	Inversión social (protección ambiental)
		Art. 303	Derecho a la participación.
		Art. 417	Bienes de uso público.
		Art.431	De la gestión integral de manejo ambiental
		Art 432	Obras en las riberas de ríos y quebradas.
		Art. 466	Atribuciones en el ordenamiento territorial (GAD´s municipal).
		Art.566	Determinación de tasa municipal.
		Art.568	Servicios sujetos a tasas.

Fuente: Corporación de Estudios y Publicaciones. 2014

Realizado por: Torres, J. 2014

**Tabla 6-4: Marco legal y administrativo ambiental COIP**

NOMBRE	FECHA DE PROMULGACIÓN O MODIFICACIÓN	LIBRO ARTÍCULO	TEMA
<i>Código Orgánico</i>			
Código Orgánico Integral Penal	R. O. N° 180 Suplemento.: 10 -feb - 2014	Art. 246	Incendios forestales y de vegetación.
		Art.247	Delitos en contra de flora y fauna silvestre.
		Art.251	Delito contra del agua.
		Art.252	Delito contra del suelo.
		Art.253	Contaminación del aire.
		Art.255	Falsedad de la información ambiental.
		Art.256	Autoridad Ambiental nacional.
		Art.257	Obligación de reparación (restauración ambiental).

Fuente: Corporación de Estudios y Publicaciones. 2014

Realizado por: Torres, J. 2014

**Tabla 7-4: Marco legal y administrativo ambiental L.O.S.P**

NOMBRE	FECHA DE PROMULGACIÓN O MODIFICACIÓN	LIBRO ARTÍCULO	TEMA
<i>Leyes Orgánicas</i>			
Ley Orgánica de Salud	R. O. N° 423 Suplemento.: 22 -dic - 2006	Art. 1	Derecho universal a la salud.
		Art.6	Responsabilidad del ministerio de salud.
		Art.7	Derecho a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado.
		Art.8	Medidas de prevención y control de la autoridad de salud.
		Art. 37	Plan de emergencia, de mitigación
		Art. 95	Información sobre el impacto ambiental y la salud.
		Art. 100	La recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los desechos es responsabilidad de los municipios.
		Art. 102	Dotar a la población de sistemas de alcantarillado, sanitario, fluvial y disposición de excretas, aguas servidas y sistemas de tratamiento de aguas servidas.
		Art. 103	Prohibición de descargar aguas servidas, residuales, en ríos, lagos, quebradas. (Municipios)
		Art. 104	Sistemas de tratamiento de aguas contaminadas producidas por efecto de sus actividades. ( Municipios)
		Art. 111	La Autoridad Sanitaria Nacional emitirá normas técnicas para prevenir y controlar todo tipo de emanaciones que afecten a la salud.
		Art. 112	Monitoreo de la calidad del aire (municipios). Prevención y control de la contaminación por ruido.
Art. 215	Sistema común de información.		
Art. 217	Autoridades de salud.		

Fuente: Corporación de Estudios y Publicaciones. 2014

Realizado por: Torres, J. 2014

**Tabla 8-4: Marco legal y administrativo ambiental L.O.E.P. /Ley Orgánica de Transporte**

NOMBRE	FECHA DE PROMULGACIÓN O MODIFICACIÓN	LIBRO ARTÍCULO	TEMA
<i>Leyes Orgánicas</i>			
Ley Orgánica de Empresas Públicas.	R. O. N° 48 Suplemento: 16 - oct - 2009	Art. 1	Ámbito de la Ley.
		Art. 2	Objetivos.
		Art. 3	Principios de empresas públicas.
		Art. 5	Constitución y jurisdicción
		Art. 7	Directorio integración.
		Art. 8	Presidencia del directorio.
		Art. 34	Proceso de contratación.
Ley Orgánica de Transporte Terrestre Tránsito y Seguridad Vial Reformada.	R. O. N° 415 Suplemento.: 29 - mar - 2011	Art. 1	Objeto de la Ley.
		Art. 2	Principios generales.
		Art. 7	Vías, bienes nacionales de uso público.
		Art. 198 a 200	Usuarios de las vías. Peatones. pasajeros
		Art. 201 a 203	Pasajeros.
		Art. 204	Ciclistas.
		Art. 214	Contaminación visual
Art. 211	Contaminación por fuentes móviles.		

Fuente: Corporación de Estudios y Publicaciones. 2014

Realizado por: Torres, J. 2014

**Tabla 9-4: Marco legal y administrativo ambiental Ley Orgánica de Recursos Hídricos**

NOMBRE	FECHA DE PROMULGACIÓN O MODIFICACIÓN	LIBRO ARTÍCULO	TEMA
<b>Código Orgánico</b>			
Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del agua	R. O. N° 305 Suplemento. (2):  06 - ago. - 2014	Art. 1	Naturaleza jurídica.
		Art. 3	Objeto de la Ley.
		Art. 4	Principios de la Ley.
		Art. 5	Autoridad Única del agua.
		Art. 6	Prohibición de las formas de privatización.
		Art. 8	Gestión de los recursos hídricos.
		Art. 10	Dominio hídrico público. (Elementos naturales: ríos, lagunas, humedales, y sus lechos, riberas.)
		Art. 11	Infraestructura hidráulica.
		Art. 12	Proyección, recuperación y conservación de fuentes.
		Art. 13	Zona de servidumbre para uso público.
		Art. 14	Cambio de uso del suelo (calidad y cantidad de agua)
		Art. 18	Competencias y atribuciones de la Autoridad Única del Agua.
		Art. 23	Competencias de la Agencia de regulación y control.
		Art. 28	Planificación de Recursos hídricos.
		Art. 35	De la Gestión Integral de los Recursos hídricos.
		Art. 36	Deberes de la gestión integrada.
		Art. 42	El Agua y los Gobiernos Autónomos Descentralizados.
Art. 48	Formas tradicionales y colectivas de gestión.		
Art. 52	Derecho propio o consuetudinario.		
Art. 55	Sistemas comunitarios y memoria colectiva.		
Art. 57	Derecho humano al agua y saneamiento ambiental.		

Continúa →

NOMBRE	FECHA DE PROMULGACIÓN O MODIFICACIÓN	LIBRO ARTÍCULO	TEMA
Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del agua	R. O. N° 305 Suplemento. (2):  06 - ago. - 2014	Art. 62	Perspectiva de género en la política del agua.
		Art. 64	Conservación del agua. (restauración y recuperación de ecosistemas)
		Art. 66	Restauración y recuperación del agua.
		Art. 71	Derechos colectivos sobre el agua.
		Art. 73	Uso, usufructo y gestión comunitaria del agua.
		Art. 74	Conservación de prácticas de manejo del agua.
		Art. 77	Limitaciones y responsabilidades sobre el caudal ecológico.
		Art. 78	Áreas de protección hídrica.
		Art. 79	Prevención y control de la contaminación del agua.
		Art. 80	Vertidos.
		Art. 83	Políticas del agua. (Corresponsabilidad)
		Art. 86	Agua y sus usos.
		Art. 91	Uso recreacional y deportivo.
		Art. 92	Prácticas culturales y sagradas.
		Art. 93	Aprovechamiento productivo condiciones (turismo).
		Art. 94	Actividades turísticas.
		Art. 95	Condiciones de uso
		Art. 98	Servidumbre del agua (natural)
Art. 115	Aprovechamiento turístico del agua.		
Art. 118	Conservación del agua subterránea		
Art. 132	Construcción de infraestructura para aprovechamiento productivo del agua		
Art. 142	Tarifa por aprovechamiento productivo del agua.		
Art. 152	Infracciones administrativas.		

Fuente: Corporación de Estudios y Publicaciones. 2014

Realizado por: Torres, J. 2014

**Tabla 10-4: Marco legal y administrativo ambiental Ley de Gestión Ambiental**

NOMBRE	FECHA DE PROMULGACIÓN O MODIFICACIÓN	LIBRO ARTÍCULO	TEMA
<i>Leyes Ambientales</i>			
Ley de Gestión Ambiental	R. O. N° 245: 30 – jul - 1999	Arts. 1,2,3,4, 5,6,7,8,9.	Establece los principios, directrices de políticas ambientales, obligaciones, responsabilidades, niveles de participación de los sectores públicos y privados en la gestión ambiental, señala límites permisibles, controles sanciones, el manejo uso sustentable y descentralización, cooperación, estrategias, planes, programas y regulaciones mediante normas, participación comunitaria.
	R. O. N° 245: 30 – jul - 1999	Arts. 13,14,16,18,19,20,21, 23,24,25,26,27,33,34, 41	Norma la elaboración de estudios de impacto ambiental, planes de manejo, auditorias, planes de cierre para obras públicas privadas y mixtas, licencia ambiental para iniciar sus actividades.
Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria (TULAS)	R. O. N° 725: 13 – dic - 2002	LIBRO I	Autoridad Ambiental.
		LIBRO II	Norma la Gestión Ambiental.
		LIBRO IV	De la Biodiversidad.
		LIBRO VI	Norma la Calidad Ambiental.
		LIBRO IX	Derechos y Tasas.
Ley de Prevención y Control de la Contaminación	R. O. N° 97: 31 – mayo – 1976 Codificación R. O. N° 418: Suplemento.: 10- sept – 2004	Art.11	Prohibiciones de evacuaciones contaminantes.
		Art. 12	Fuentes de contaminación.
		Art. 15	Estudios de impacto ambiental y medidas de control.
		Art. 16	Prohibición de contaminación por aguas
		Art. 17	Normativa para la descarga de líquidos residuales.
		Art. 19	Supervino de tratamiento de aguas residuales.
		Art. 20	Prohibición de descargas de contaminantes.
		Art. 22	Prohibición de empleo de sustancias contaminantes.
Art. 29	Acción popular.		
		Art. 93	Exigencia de Evaluación de Impacto Ambiental.

Fuente: Corporación de Estudios y Publicaciones. 2014

Realizado por: Torres, J. 2014

**Tabla 11-4: Marco legal y administrativo ambiental Ley de Desarrollo Agrario**

NOMBRE	FECHA DE PROMULGACIÓN O MODIFICACIÓN	LIBRO ARTÍCULO	TEMA
<i>Leyes Agrarias</i>			
Ley de Desarrollo Agrario	R. O. N° 461 Suplemento. 14 - jun - 1994	Art. 2	Manejo sustentable de los recursos naturales, del ecosistema y actividades agrarias.
		Art. 18	Utilización racional del suelo.
	1 <sup>era</sup> Codificación R. O. N° 55 30 - abr - 1997	Art. 25	Función social de la tierra.
	2 <sup>da</sup> Codificación R. O. N° 315 Suplemento.: 16 - abr - 2004	Art. 31	Se prohíbe el fraccionamiento de páramos y tierras para bosques. Protección, legalización desarrollo de tierras.
		Art. 49	
Ley de Tierras Baldías y Colonización	R. O. N° 342 : 28 - sept - 1964	Art. 1	Tierras rústicas, revierte al Estado.
	Codificación R. O. N° 315 Suplemento.: 16 - abr - 2004	Art. 1 (numeral 3)	Tierras comunitarias.
		Art. 4	Tierras baldías.
Ley de Organización y Régimen de Comunas	R. O. N° 186 : 05 - oct - 1976	Art.6	Posesión de bienes colectivos.
	Codificación R. O. N° 315 Suplemento.: 16 - abr - 2004	Art. 7	Uso colectivo de bienes.
		Art. 8	Cabildo comunal.
Ley que Protege la Biodiversidad del Ecuador	R. O. N° 35 : 27 - sept - 1996 Codificación R. O. N° 418: Suplemento.: 10- sept - 2004	Art. 1	Bienes nacionales de uso público. (Diversidad biológica.)

Continua →

NOMBRE	FECHA DE PROMULGACIÓN O MODIFICACIÓN	LIBRO ARTÍCULO	TEMA
Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre	R. O. N° 64: 24 - ago. – 1981	Art. 5	Objetivos y funciones del Ministerio de Ambiente MAE. Elaborar y ejecutar los planes, programas y proyectos para el desarrollo del subsector, manejo de cuencas hidrográficas, áreas naturales y vida silvestre.
	Codificación R. O. N° 418: Suplemento.: 10- sept – 2004	Art.6	Bosques y vegetación protectores.
		Art. 73	Dominio del Estado (flora y fauna)
		Art.74	Prohibición de captura, recolección y aprovechamiento.
		Art. 75	Prohibición de contaminación (terrestre, acuática, aérea)
		Art. 79	Incendios.
		Art. 107	Glosario de términos.
Ley Reformativa para la Equidad Tributaria en el Ecuador	R. O. N° 242 : Suplemento N° 03 29 - dic – 2007	Art. 180	Exoneración de impuestos a las tierras rurales. Los inmuebles de las comunas, pueblos indígenas, cooperativas, uniones campesinas, legalmente reconocidas,, ubicados en el ecosistema páramo a 3500 m.s.n.m.
Acuerdo Ministerial N° 001 Ministerio de Ambiente	R O. 550 del 23- Marz-2005		Reconocimiento de las IBAS, para la conservación de Aves

Fuente: Corporación de Estudios y Publicaciones. 2014

Realizado por: Torres, J. 2014

**Tabla 12-4: Marco legal y administrativo ambiental Ley de Patrimonio Cultural**

NOMBRE	FECHA DE PROMULGACIÓN O MODIFICACIÓN	LIBRO ARTÍCULO	TEMA
<i>Leyes de Patrimonio</i>			
Ley de Patrimonio Cultural	R. O. N° 865: 02 - jul – 1979 Codificación R. O. N° 465: Suplemento.: 19- nov – 2004	Art. 4	Funciones y atribuciones del INPC.
		Art. 7	Bienes pertenecientes al patrimonio cultural del Estado.
		Art. 6	Entes obligados a defender y conservar el Patrimonio Cultural Ecuatoriano.
		Art. 9	El Estado dueño de los bienes arqueológicos.
		Art. 8	Obligación de tenedores y propietarios a poner en conocimiento.
		Art. 10	Aplicación del artículo 8, Modus Vivendi (firmado el 24 de junio de 1937) entre el Vaticano y el gobierno del Ecuador.
		Art. 12	Transferencia de dominio, cambio de sitio.
		Art. 14	Prohibición de derrocamientos, restauraciones o reparaciones de bienes.
		Art. 28	Prohibición de realizar trabajos de excavación arqueológica o paleontológica.
		Art. 30	Derechos del Estado sobre monumentos históricos.
		Art. 33	Conservar las expresiones folclóricas, musicales, coreográficas, religiosas, literarias o lingüistas.
		Art. 35	Declaratoria de utilidad pública de bienes inmuebles.
Ley de Protección y Conservación del Camino del Inca	R. O. N° 90: 26 - ago. – 2005 Codificación R. O. N° 153: 25- nov – 2005	Art.1	Zona especial de protección, conservación y recuperación.
		Art.2	Objetivos de la ley.
		Art.3	Proyectos interinstitucionales, inventarios y proyectos. (turismo ecológico y de aventura)
		Art.4	Regulación de uso de suelo patrimonial.
		Art.5	Ministerio de Turismo, promoción e inventario.
		Art.6	Fomento a empresas de servicios al visitante.
		Art.7	Ministerio de Turismo, gobiernos autónomos descentralizados municipales y parroquiales, canalizar recursos para estudios y proyectos.

Continua →

NOMBRE	FECHA DE PROMULGACIÓN O MODIFICACIÓN	LIBRO ARTÍCULO	TEMA
<i>Decretos</i>			
Decreto Ejecutivo 1094  (Emergencia)	R. O. N° 352: 04 - jun – 2008	Art. 1	Se adscribe el INPC, al Ministerio de Coordinación de Patrimonio, manteniendo personería jurídica, por la ley de Patrimonio Cultural.
Decreto Ejecutivo 1507	R. O. N° 960: 23 - mayo – 2013	Art. 1	Supresión del Ministerio de Coordinación de Patrimonio
		Art. 8	Adscribase el INPC al Ministerio de Cultura y Patrimonio.

**Fuente:** Corporación de Estudios y Publicaciones. 2014

**Realizado por:** Torres, J. 2014

**Tabla 13-4: Marco legal y administrativo ambiental Ordenanza Provinciales**

NOMBRE	FECHA DE PROMULGACIÓN O MODIFICACIÓN	LIBRO ARTÍCULO	TEMA
<i>Ordenanza Provinciales</i>			
De Gestión Ambiental y Manejo del Ecosistema Páramo. Pachamamapak Kamachi	Vigencia desde: 22-jul-2009	Art. 9 Art. 10	Áreas prioritarias para la conservación de páramos. Incentivos para las actividades de conservación y producción sustentable.
De creación de la Corporación para el Desarrollo de los territorios de las cuencas de los ríos Chanchán y Chimbo.	Vigencia desde: 23-jun-2005  R. O. N° 36: 08 - marzo- 2007	Art. 1  Art. 2  Art. 3  Art. 4	Créase la CODECH, integrada por el Gobierno Provincial los gobiernos municipales, actores sociales, económicos y comunitarios, de gestión y desarrollo del territorio. Promoción, apoyo, e implementación de actividades económicas, mediante el turismo. Inclusión de entidades cuyo ámbito supere el ámbito geográfico de su territorio. Organización y funcionamiento.
Solicitud de adhesión de parte del Municipio de Colta.	Solicitud: 12 - feb - 2007	Como resultado de este proceso de adhesión administrativa, se incluye a la laguna de Colta dentro del CTS (corredor turístico sostenible) LAGUNAS, junto con el sistema lacustre OZOGOCHÉ.	

Fuente: Corporación de Estudios y Publicaciones. 2014

Realizado por: Torres, J. 2014

**Tabla 14-4: Marco legal y administrativo ambiental Ordenanzas Municipales**

NOMBRE	FECHA DE PROMULGACIÓN O MODIFICACIÓN	LIBRO ARTÍCULO	TEMA
Ordenanza de creación de la Parroquia Santiago de Quito	R. O. N° 287: 16 - jul – 1982	Art. 1	Elévese en el cantón Colta la Parroquia rural Santiago de Quito.
		Art. 3	Límites de la jurisdicción parroquia.
Que reglamenta el ingreso al malecón escénico de la microcuenca de la laguna de Colta; Utilización de botes y orquideario Sisa; y, de expendio de bebidas, artesanías en general; y; Prohibición de ingreso de animales o semovientes.	Aprobada mediante sesiones ordinarias de: 14, 28, de octubre de 2013.  Sancionada: 12 de noviembre de 2011	Art. 1	Control de ingreso al Malecón Escénico de la microcuenca de la laguna de Colta, su entorno natural, áreas de recreación, e infraestructura turística.
		Art. 2	Brindar atención esmerada a los visitantes.
		Art. 3	Malecón Escénico Laguna de Colta: Comprende 240 hectáreas, incluye el espejo de agua, la totora, y el suelo en un anillo vial de 7 km, y las áreas de recuperación ambiental y turística. El administrador directo es el Municipio de Colta, para lo cual creará una tasa de ingreso a las áreas verdes recuperadas, por recuperar, dentro del anillo vial circundante hacia la laguna.
		Art. 4	Orquideario Sisa.
		Art. 5	Cobro de tasas
		Art. 7,8,9	Puestos y sitios de ventas de artesanías y/o bebidas.
		Art. 13	Patente municipal.
		Art. 14	Obligaciones de pago.
		Art. 22	Prohibición de cacería y pesca.
		Art. 23	Prohibición de ingreso de vehículos pesados.
		Art. 24	Prohibición de ingreso de semovientes.
Art. 25, 26	Actividades prohibidas.		

Continúa →

NOMBRE	FECHA DE PROMULGACIÓN O MODIFICACIÓN	LIBRO ARTÍCULO	TEMA
<i>Ordenanzas Municipales</i>			
		Art. 29	Protección a especies animales.
		Art. 30	Permisos y patentes.
		Art. 31	Horario de atención; de domingo a domingo de 7h00 a 18h00.
Para la promoción de la cultura, el arte, el deporte y la recreación en el cantón Colta.	Aprobada mediante sesiones ordinarias de: 10, 12, 24 de marzo de 2013.  Sancionada: 28 de marzo de 2013.	Art. 1	Resaltar los valores de la nacionalidad ecuatoriana, con la participación de la ciudadanía.
		Art. 2	Clases de eventos: culturales deportivos recreacionales. Kapac raymi (juegos ancestrales, meses de noviembre y diciembre.
		Art. 3	Impulsar fechas de recordación cantonal : Pawkar raymy (carnaval), Inti raymi (agradecimiento al sol junio y agosto), -Potenciar los atractivos turísticos. -Difundir nuestro patrimonio Cultural.
		Art. 4	El GAD municipal del cantón Colta podrá utilizar fondos en la implementación y desarrollo de proyectos culturales, deportivos, artísticos y recreativos.
Del cobro de la tasa por el otorgamiento, de la licencia única anual de funcionamiento de los establecimientos turísticos en la jurisdicción del cantón Colta.	Aprobada mediante sesiones ordinarias de: 10 y 21 de mayo de 2013.  Sancionada: 27 de mayo de 2013.	Art. 1	Licencia Anual de Funcionamiento de Turismo (LUAF).
		Art. 3	Ámbito de aplicación de la ordenanza.
		Art. 10	Valores de cobro de la Licencia Anual de Funcionamiento de Turismo por establecimiento y categoría.
		Art. 11	Para la obtención de la Licencia Anual de Funcionamiento de Turismo.
		Art. 12	Documentos habilitantes.

Continua →

NOMBRE	FECHA DE PROMULGACIÓN O MODIFICACIÓN	LIBRO ARTÍCULO	TEMA
Que reglamenta el funcionamiento de la Ciclo ruta recreativa, cultural y patrimonial del Cantón Colta.	R. O. N° 90: Suplemento 27 - sept – 2013	Art. 1	Funcionamiento de la “Ciclo Ruta Recreativa”
		Art. 4	Recorrido (itinerario) de 12 km.
		Art. 6	Cobro de taza.
		Art. 7	Obligaciones de los usuarios.
		Art. 15	Señalización.
		Art. 16	Horario de atención.
		Art., 19,-22	Infracciones de tránsito.
De constitución y organización de la Empresa pública municipal “Colta lindo y milenario touring” “COLMITUR-EP”	Aprobada mediante sesiones ordinarias de: 15 y 22 de DICIEMBRE de 2013.	Art. 1	Constitución y Domicilio.
		Art.2	Razón Social: Empresa pública “COLMITUR-EP”
		Art. 3	Objetos de la Empresa pública municipal de turismo “COLMITUR-EP” Criterios de: eficiencia, racionalidad, y rentabilidad social, preservando el ambiente, desarrollo sustentable integral.
		Art. 4	Atribuciones.
		Art. 5	Políticas.
		Art. 6	Organización: Empresa pública municipal de turismo “COLMITUR-EP”
		Art. 7	Dirección y administración.
		Art. 21	Patrimonio
		Art. 25	Estructura orgánica y funcional
		Art. 26	Nivel directivo
		Art. 27	Niveles administrativos.
Art. 34	Declaración de utilidad pública.		

Fuente: Corporación de Estudios y Publicaciones. 2014

Realizado por: Torres, J. 2014

**Tabla 15-4: Permisos ambientales**

PERMISOS	ENTIDAD	BASE LEGAL
Certificado de intersección del proyecto	Ministerio de Ambiente – Subsecretaría de Calidad Ambiental.	TULAS. – LIBRO VI. – Art.18
Aprobación de los términos de referencia para la EIA. (Evaluación de Impacto Ambiental) y PMA (Plan de Manejo Ambiental)	Ministerio de Ambiente – Subsecretaría de Calidad Ambiental.	TULAS. – LIBRO VI. – Art. 23
Registro de la Licencia Ambiental	Ministerio de Ambiente – Subsecretaría de Calidad Ambiental.	TULAS. – LIBRO VI. – Art. 29
Uso de las aguas.	Secretaría Nacional del Agua (SENAGUA)	Decreto Ejecutivo N° 1088 Art. 2
Competencias de la Secretaría Nacional del Agua	Secretaría Nacional del Agua (SENAGUA)	Decreto Ejecutivo N° 1088 Art. 5

Realizado por: Torres, J. 2014

#### **4.1.2. Condiciones Ambientales (Línea Base)**

Se describió las condiciones ambientales actuales (línea de base) del medio sobre el cual se pretende establecer la acción propuesta

##### **4.1.2.1 Área de estudio**

La microcuenca hidrográfica de la Laguna de Colta o Kulta Kucha se ubica entre los 3.303 y los 3.683 m.s.n.m., en la cuenca (dentro del sistema) de Río Pastaza con una extensión de 8.257 km<sup>2</sup>, subcuenca del río Chambo, microcuenca de Kulta Kucha. La laguna es de forma alargada y tiene una superficie de 204 hectáreas (laguna 76 ha. y totora 128 ha.), dentro de las siguientes coordenadas:

- Latitud: 110682.83775019788 UTM
- Longitud: 166072.0629191473 UTM

#### **4.1.2.2. Características físicas**

En los alrededores de Liribamba, Balbanera y Kulta Kucha, han tenido varios asentamientos humanos; diferentes sociedades han ocupado, sucesivamente la zona denominada genéricamente Cajabamba.

Así bajo el mismo emplazamiento, se superponen vestigios de piedras y cerámica Puruway e Inca; restos de edificaciones coloniales españolas y dos poblados religados. Sicalpa y Cajabamba, que configuraron a fines del siglo XIX, hasta la actualidad la ciudad contemporánea, Villa la Unión.

Los historiadores hablan de Liribamba como el poblado más importante de los Puruháes (Puruway), la cual a la llegada de los españoles se convirtió en el primer asentamiento que fuese fundado por los conquistadores europeos en el Ecuador; llamándose Santiago de Quito, para luego por decreto de la Real Audiencia de Quito, cambia a San Pedro de Riobamba. A partir del terremoto del 4 de febrero 1797 y la destrucción casi total de todo el poblado se toma la decisión de trasladar la ciudad a la llanura de Tapi en donde hasta la actualidad se ha ido conformando la ciudad de Riobamba.

La actual configuración y estructuración de la parroquia urbana Villa la Unión como entidad socio espacial es el resultado de un largo proceso histórico que arrancando en el período pre-colonial, adquiere cambios culturales luego de la llegada de los españoles.

La parroquia rural Santiago de Quito empieza su vida política el 16 de julio 1982 luego de ser elevada a parroquia rural por el Municipio de Colta, se separa de Cajabamba parroquia eclesiástica, a la perteneció desde 1634. Tras promulgarse el COOTAD (Código Orgánico de Ordenamiento, Autonomía y Descentralización) el 19 de octubre de 2010, obtiene su autonomía administrativa y funciones específicas del gobierno autónomo descentralizado parroquial rural, y en el ejercicio de la competencia en el área, de preservación y protección ambiental se permitió delimitar la zona de estudio. En este territorio se circunscribe la microcuenca de la laguna de Colta.

#### 4.1.2.3. Sectores de planeamiento

La microcuenca hidrográfica de la laguna de Colta o Kulta Kucha es el área topográficamente delimitada por 15 comunidades, barrios asentados en la misma, donde la laguna principal recurso paisajístico de este territorio, y el espejo de agua considerado patrimonio nacional estratégico de uso público, inalienable, imprescriptible, inembargable y esencial para la vida, se precipita creando una red de drenaje, la cual conduce sus aguas a un río más grande llamado en su jurisdicción, río Cajabamba.

La cuenca hidrográfica es un sistema donde los componentes socio-económicos, culturales y ambientales están estrechamente vinculados entre sí. Se analizó cada uno de las márgenes que constituye la microcuenca, margen por margen en base del asentamiento de las comunidades, ver Mapa 1.

La margen este u oriental está conformada por 8 comunidades: Balbanera, Troje Pardo, San José, Santa Inés, Rayoloma, Santiago de Quito, Barrio Central, y Barrio Capilla. La margen oeste u occidental posee 7 comunidades: Yanacocha, Colta Monjas Alto, Majipamba, León Pug, Colta Monjas Bajo, Lirio, Rumiloma.

La **margen oriental** de la cuenca se asienta **Balbanera**, antiguo asentamiento cuya fecha de creación es el 15 de agosto de 1534, presenta una topografía transversal con pendientes que fluctúan entre el 2 y 5% y con una pendiente longitudinal que oscila en torno al 2%. Se encuentra formando parte del territorio en proceso de ocupación, por lo cual en sus áreas adyacentes se localizan usos importantes como: Iglesia de Balbanera, Pasaje Artesanal, El Local de Información Turística iTur, Estación de ferrocarril, Panamericana vía a Guayaquil y Quito, Instituto Jatun Yachac Wasi, Malecón Escénico Kulta Kucha.

La comunidad **Troje Pardo** se localizan usos agrícolas y de pastoreo presenta una topografía transversal con pendientes que fluctúan el 5 y 10% y con una pendiente longitudinal que oscila en torno al 2% en la parte baja en proceso de ocupación, existe vínculo vial hacia la misma, en la parte alta las pendientes superan el 25 % correspondiente al cerro Tinkuloma. En **San José** presenta una topografía transversal

con pendientes que fluctúan entre el 2% en la parte baja, predomina el uso agrícola, existe un vínculo vial, entre 25 a 70% en parte alta, predomina el minifundio y pastoreo. **Santa Inés** en la parte baja presenta una pendiente que oscila en torno al 2%, predomina el uso agrícola, en la parte alta es de 25 a 70%.

Las comunidades de **Rayoloma, Santiago de Quito, Barrio Central y Barrio Capilla**, presenta una topografía transversal con pendientes que fluctúan el 2 y 5% en la parte baja, con vinculo vial entre las mismas y hacia la margen occidental, en la parte alta una pendiente de 12 a 25% conforma la cabecera parroquial, es suelo urbanizable, en proceso de ocupación, su infraestructura está integrada por: Subcentro de Salud “Santiago de Quito”, Unidad Educativa “Intercultural Bilingüe Santiago de Quito, GAD Santiago de Quito, Iglesia Evangélica, Infocentro Santiago de Quito.

En la **margen occidental**, continuando con el anillo vial se encuentra la comunidad de **Yanacocha**, presenta una topografía transversal con pendientes que fluctúan el 2 y 4% destinada a vivienda en pequeñas zonas a uso agrícola, presenta como infraestructura: Muelle de la Laguna, La Línea Férrea, viajando de sur a norte por la Panamericana se conecta con Colta Monjas Bajo, Majipamba, y León Pug.

La comunidad de **Majipamba** que se encuentra en proceso de ocupación, destinada uso educativo y vivienda, en pequeñas zonas a uso agrícola, se encuentra infraestructura como: Iglesias Evangélicas, Cementerio Parroquial, Instituto Superior Pedagógico “Jaime Roldós Aguilera”, Radio Colta, Campamento EDECONSA INGERAL, poseen dos vínculos viales, la carretera Panamericana y Línea férrea, posee una pendiente que oscila entre el 2 y 5%.

Los asentamientos de **Colta Monjas Alto, Lirio, Rumiloma**, se encuentran ubicadas en pendientes de 25 a 50% con una altitud de 3600 m.s.n.m. existen caminos de herradura que conectan estas comunidades, en vinculo vial importante es la Panamericana vía Riobamba- Guayaquil, estas comunidades poseen infraestructura educativa de Educación Básica, sector de asentamiento residencial disperso, predomina el uso agrícola y pastoreo, cuenta con un Sub Centro de Salud del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social Campesino, e Iglesias Evangélicas.

**Tabla 16-4: Comunidades y barrios de la microcuenca.**

Comunidad o Barrio		Acuerdo Ministerial N°	Fecha de Aprobación Jurídica
1	Balbanera	----	15 – ago. - 1534
2	Troje Pardo	1732	8 – oct - 1957
3	San José	5453	18 – ene - 1961
4	Santa Inés	0379	13 – jul - 1984
5	Rayoloma	1797	09 – nov - 1943
6	Santiago de Quito		
7	Barrio Central ( San Antonio Oriental)		
8	Barrio Capilla ( Alabado Chico)	0371	01 – sept - 1980
9	Yanacocha	1978	25 – nov - 1978
10	Colta Monjas Bajo	----	IERAC 1965
11	Majipamba	----	IERAC 1964
12	León Pug	1771	28 – feb - 1946
13	Colta Monjas Alto	0195	25 – mayo - 1999
14	Lirio	----	IERAC 1976
15	Rumiloma	----	IERAC 1976

**Fuente:** Cabildo de cada comunidad, 2011

**Realizado por:** Torres, J. 2014

En el área de planeación, se ha desarrollado y consolidado principalmente la comuna que es la forma organizativa generalizada entre la población campesina indígena y mestiza. Las comunas se fueron formando a raíz de la promulgación de la Ley de Organización y Régimen de Comunas en el año de 1937, como es el caso de cinco de las quince comunidades y barrios de la microcuenca. Todas las comunas cuentan con Cabildos que son los que formalmente representa política y administrativa a la comunidad frente al GAD parroquial de Santiago de Quito y GAD del cantón Colta, donde se toman decisiones y planifica las actividades comunales (mingas de trabajo, fiestas, negociación de conflictos).

La tenencia de la tierra tiene sus orígenes en la colonia cuando la Corona Española entregó, como encomienda a los colonizadores, parcelas de tierra para el manejo de la población indígena. Paralelamente a la encomienda, con una importancia relativa y duración mayor, funcionó el sistema de hacienda, activas en nuestra zona de estudio, prevaleció hasta la segunda mitad del siglo XX donde grandes haciendas eran propiedad de unos pocos latifundistas que tenían el control monopólico sobre las tierras lo que les permitía contratar

trabajadores que, a cambio de un acceso precario a una superficie pequeña de tierra minifundio (huasipungo). De esta manera se consolida la teoría del complejo latifundio / minifundio en donde se establece que es un sistema que generaba condiciones de ineficiencia en el uso de la tierra y actuaba como freno a cualquier innovación tecnológica. La propiedad de la tierra había cambiado muy poco hasta la segunda mitad del siglo XX cuando, en 1954, se realiza el primer censo agropecuario en la historia del país.

De esta manera en la segunda mitad de la década del 60 se genera la primera Ley de Reforma Agraria, debido en gran parte a las presiones sociales y económicas que los grupos campesinos comenzaban a ejercer, a la ola de reestructuraciones agrarias que llevaban adelante muchos de los países latinoamericanos y bajo la sombra de la ayuda norteamericana de la Alianza para el Progreso, se expide la primera Ley de Reforma de Agraria y Colonización del Ecuador mediante Decreto Ejecutivo 1480 del 11 de Julio de 1964, por la Junta Militar de Gobierno. Esta Ley contenía cuatro premisas principales: que los grandes latifundios sean entregados a los campesinos que cultivaban la tierra y que se eliminen así las formas precarias de tenencia de la tierra como el huasipungo, el arrimazgo y otras modalidades pre-capitalistas de trabajo.

La otra premisa consistía en la organización de empresas cooperativas campesinas que debían trabajar en forma comunal en tierras que habían sido de entidades estatales. La tercera intención de la Ley era la de adjudicar tierras baldías a grupos de campesinos bajo la figura de la colonización. Finalmente se creaba el Instituto Ecuatoriano para la Reforma Agraria y Colonización (IERAC) como el organismo responsable de llevar a cabo todo el proceso de Reforma y Colonización en el país.

El 9 de octubre de 1973 se decreta la Segunda Ley de Reforma Agraria, que mantiene el espíritu de la primera, pero en ésta se habla de Reforma Agraria 'integral', y en los considerandos se advierte que tal integralidad es concebida como la combinación de un 'proceso mediante el cual se opera una redistribución de la propiedad y del ingreso que permite eliminar el latifundio, integrar el minifundio, destruir la rígida estratificación social e incorporar al proceso de desarrollo a los

campesinos marginados y con el criterio de que los servicios básicos de crédito, asistencia técnica y social, organización de la comercialización de los productos del agro, establecimiento de los servicios para el mejoramiento comunitario y organización económica y social de los campesinos, son parte de una Reforma Agraria integral' (Reforma Agraria, Ley y Reglamento: IERAC 1974)

La Ley de Fomento y Desarrollo Agropecuario fue expedida el 6 de marzo de 1979 por el Gobierno de la Junta Militar con la intención de promover el desarrollo de la agricultura en el país, por esta razón, el papel del IERAC pasó de ser un organismo encargado de distribuir y defender la tierra e intereses de los pequeños campesinos a defender las grandes propiedades del país, e hizo evidente la confrontación entre esta Ley y la anterior Reforma Agraria. para nuestra zona de estudio ha provocado una gran alteración del paisaje y parcelación excesiva de la tierra, conocido como "guachofundio" tomando en cuenta que la parroquia "Santiago de Quito" actualmente tiene una densidad poblacional de 115 hab /km.

Este proceso político de reformas explica la formación y reconocimiento ante la ley de cada una de las comunidades. El IERAC sin embargo, todos los conflictos acerca de la tenencia y propiedad de la tierra fueron casi siempre "esquivados" con la intención de no entrar en conflictos con ningún grupo social. "Se puede asegurar que la Ley de Desarrollo Agrario y sus anteriores reformas, han alterado fundamentalmente el paisaje natural y los derechos sobre la propiedad rural en la cuenca Kulta Kucha. Sin embargo, la Ley no constituye una reforma integral como la que se necesita para el uso y manejo eficiente de la biodiversidad"

La Zona de Intervención se puede visualizar en el Mapa Anexo N° 1

#### **4.1.2.4. Evaluación de la calidad del agua de la Laguna de Colta**

Es la Laguna en sí y es un ecosistema léntico dulceacuícola, ésta se mantiene inundada todo el año con variaciones en época seca y lluviosa, por razones de estudio se la ha dividido en tres sub zonas que son:

Sub Zona litoral o de borde con vegetación de raíz.

Sub Zona limnética de agua abierta o espejo de agua, con vegetación hidrofítica flotante.

Sub Zona profunda, fondo de la laguna.

A efectos de realizar la caracterización de la calidad de Kulta Kucha y luego de las visitas de campo, así como de la revisión de la legislación secundaria vigente, se revisó la evaluación de la calidad bajo los siguientes criterios, según lo manifiesta la Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de Efluentes: Recurso Agua, tipificado en la normativa TULAS, 2006. Ministerio del Ambiente, Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria actualizado a diciembre 2006 la cual menciona lo siguiente:

a) Criterios de calidad para aguas con fines recreativos

Se entiende por uso del agua para fines recreativos, la utilización en la que existe:

- 1) Contacto primario, como en la natación y el buceo, incluidos los baños medicinales y
- 2) Contacto secundario como en los deportes náuticos y pesca. Cabe destacar que el agua dulce de este ecosistema, es utilizado para fines rituales (baños de purificación) recreativos (kayak de laguna, canoas, lanchas a motor) y como cuerpo receptor de efluentes.

Los criterios de calidad para aguas destinadas a fines recreativos mediante contacto primario se presentan a continuación (ver tabla 17):

**Tabla 17-4: Criterios de calidad para aguas destinadas para fines recreativos**

<b>Parámetros</b>	<b>Expresado como</b>	<b>Unidad</b>	<b>Límite máximo permisible</b>
Coliformes fecales	nmp por cada 100 ml	mg/l	200
Coliformes totales	nmp por cada 100 ml	mg/l	1 000
Compuestos fenólicos	Expresado como fenol	mg/l	0,002
Oxígeno disuelto	O.D.	mg/l	No menor al 80% de Concentración de saturación y no menor a 6 mg/l
Materia flotante	visible		Ausencia
Potencial de hidrogeno	pH		6,5 – 8,5
Metales y otras sustancias tóxicas		mg/l	cero
Organofosforados y carbamatos (totales)	Concentración de organofosforados y carbamatos totales.	mg/l	0,1 (para cada compuesto detectado)
Organoclorados (totales)	Concentración de organoclorados totales.	mg/l	0,2 (para cada compuesto detectado)
Residuos de petróleo	visibles		Ausencia
Tensoactivos	Sustancias activas al azul de metileno.	mg/l	0,5
Grasas y aceites	Sustancias solubles en hexano	mg/l	0,3
Transparencia de las aguas medidas con el disco secchi			Mínimo 2,0 m.
Relación hidrógeno, fósforo orgánico			15:1

Realizado por: Torres, J. 2014

Fuente: (TULAS Registro Oficial N° 725 de 23 - 12 - 2002, 2002)

**Tabla 18-4: Criterios de calidad de aguas para fines recreativos mediante contacto secundario**

Parámetros	Expresado como	Unidad	Valor máximo permisible
Coliformes totales	nmp/100 ml	4 000	Coliformes totales
Coliformes fecales	nmp/100 ml	1 000	Coliformes fecales
Compuestos fenólicos	Expresado como fenol	mg/l	0,002
Oxígeno disuelto	O.D.	mg/l	No menor al 80% de Concentración de saturación
Potencial de hidrógeno	pH		6,5 – 8,5
Metales y otras sustancias tóxicas	mg/l		Cero
Organofosforados y carbamatos (totales)	Concentración de organofosforados y carbamatos totales.	mg/l	0,1
Organoclorados (totales)	Concentración de organoclorados totales.	mg/l	0,2
Residuos de petróleo			Ausencia
Tensoactivos	Sustancias activas al azul de metileno.	mg/l	0,5
Grasas y aceites	Sustancias solubles en hexano	mg/l	0,3
Sólidos flotantes	visible		Ausencia
Relación hidrógeno			15:1
Fosforo orgánico			

Realizado por: Torres, J. 2014

Fuente: (TULAS Registro Oficial N° 725 de 23 - 12 - 2002, 2002)

#### 4.1.2.5. Criterios de calidad para aguas de uso estético.

El uso estético del agua se refiere al mejoramiento y creación de la belleza escénica.

Las aguas que sean usadas para uso estético, tendrán que cumplir con los siguientes criterios de calidad:

a) Ausencia de material flotante y de espumas provenientes de la actividad humana.

b) Ausencia de grasas y aceites que formen película visible.

- c) Ausencia de sustancias productoras de color, olor, sabor, y turbiedad no mayor a 20 UTN.
- d) El oxígeno disuelto será no menor al 60% del oxígeno de saturación y no menor a 6 mg/l.

En las tablas mencionadas anteriormente, de la norma (TULAS Registro Oficial N° 725 de 23 - 12 - 2002, 2002), se establecen los parámetros de descarga hacia el sistema de alcantarillado y cuerpos de agua (dulce y marina), los valores de los límites máximos permisibles, corresponden a promedios diarios. La entidad ambiental de control deberá establecer la normativa complementaria en la cual se establezca: La frecuencia de monitoreo, el tipo de muestra (simple o compuesta), el número de muestras a tomar y la interpretación estadística de los resultados que permitan determinar si el regulado cumple o no con los límites permisibles fijados en la presente normativa para descargas a sistemas de alcantarillado y cuerpos de agua.

Las municipalidades de acuerdo a sus estándares de calidad ambiental deberán definir independientemente sus normas, mediante ordenanzas, considerando los criterios de calidad establecidos para el uso o los usos asignados a las aguas. En sujeción a lo establecido en el Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación.

Toda descarga al sistema de alcantarillado deberá cumplir, al menos, con los valores establecidos a continuación (ver tabla 11):

**Tabla 19-4: Límites de descarga al sistema de alcantarillado público**

<b>Parámetros</b>	<b>Expresado como</b>	<b>Unidad</b>	<b>Límite máximo permisible</b>
Aceites y grasas	Sustancias solubles en hexano	mg/l	100
Alkil mercurio		mg/l	No detectable
Ácidos o bases que pueden causar contaminación		mg/l	Cero
Aluminio	Al	mg/l	5,0
Arsénico total	As	mg/l	0,1
Bario	Ba	mg/l	5,0
Cadmio	Cd	mg/l	0,02
Carbonatos	CO <sub>3</sub>	mg/l	0,1
Caudal máximo		l/s	1.5 veces el caudal promedio horario del sistema de alcantarillado.
Cianuro total	CN	mg/l	1,0
Cobalto Total	CO	mg/l	0,5
Cobre	Cu	mg/l	1,0
Cloroformo	Extracto de carbón cloroformo (ECC)		
Cloro Activo	Cl	mg/l	0,5
Cromo Hexavalente	Cr <sup>+6</sup>	mg/l	0,5
Compuestos fenólicos	Expresado como fenol	mg/l	0,2
Demanda Bioquímica de Oxígeno (5 Días)	D.B.O <sub>5</sub>	mg/l	250
Demanda Química de Oxígeno	D.Q.O	mg/l	500
Dicloroetileno	Dicloroetileno	mg/l	1,0
Fósforo Total	P	mg/l	15
Hierro total	Fe	mg/l	25,0
Hidrocarburos totales de Petróleo	TPH	mg/l	20
Manganeso total	Mn	mg/l	10,0
Materia flotante	visible		Ausencia
Mercurio (total)	Hg	mg/l	0,01
Níquel	Ni	mg/l	2,0
Nitrógeno total Kjeldahl	N	mg/l	40
Plata	Ag	mg/l	0,5
Plomo	Pb	mg/l	0,5
Potencial de hidrogeno	pH		5-9

Continúa →

Parámetros	Expresado como	Unidad	Límite máximo permisible
Sólidos suspendidos		mg/l	220
Totales			
Sólidos totales		mg/l	1 600
Selenio	Se	mg/l	0,5
Sulfatos	SO <sub>4</sub> =	mg/l	400
Sulfuros	S	mg/l	1,0
Temperatura	°C		≤ 40
Tensoactivos	Sustancias activas al azul de metileno	mg/l	2,0
Tricloroetileno	Tricloroetileno	mg/l	1,0
Tetracloruro de carbono	Tetracloruro de carbono	mg/l	10
Sulfuro de Carbono	Sulfuro de Carbono	mg/l	1,0
Compuestos organoclorados (totales)	Concentración de Compuestos organoclorados totales.	mg/l	0,05
Organofosforados y carbamatos (totales)	Concentración de Organofosforados y carbamatos totales	mg/l	0,1
Vanadio	V	mg/l	5,0
Zinc	Zn	mg/l	10

Fuente: (TULAS Registro Oficial N° 725 de 23 - 12 - 2002, 2002)

Realizado por: Torres, J. 2014

Toda área de desarrollo urbanístico, *turístico* o industrial que no contribuya al sistema de alcantarillado público, deberá contar con instalaciones de recolección y tratamiento convencional de residuos líquidos. El efluente tratado descargará a un cuerpo receptor o cuerpo de agua, debiendo cumplir con los límites de descarga a un cuerpo de agua dulce, marina y de estuarios. Para lo cual se cumplirá con las Normas de descarga de efluentes a un cuerpo de agua o receptor: agua dulce y agua marina.

Los puertos deberán contar con un sistema de recolección y manejo para los residuos sólidos y líquidos provenientes de embarcaciones, buques, naves y otros medios de transporte, aprobados por la Dirección General de la Marina Mercante y la Entidad Ambiental de Control. Dichos sistemas deberán ajustarse a lo establecido en la presente Norma, sin embargo los municipios podrán establecer regulaciones más restrictivas de existir las justificaciones técnicas. Se prohíbe todo tipo de descarga en:

- a) Las cabeceras de las fuentes de agua.

- b) Aguas arriba de la captación para agua potable de empresas o juntas administradoras, en la extensión que determinará el, Consejo Provincial o Municipio Local y,
- c) Todos aquellos cuerpos de agua que el Municipio Local, Ministerio del Ambiente, o Consejo Provincial declaren total o parcialmente protegidos. En el presente estudio recordemos que este ecosistema está incluido dentro de los humedales de importancia nacional los cuales suman 124 a nivel país, está protegido por el derecho internacional como por la normativa ecuatoriana.

**Tabla 20-4: Límites de descarga a un cuerpo de agua dulce**

Parámetros	Expresado como	Unidad	Límite máximo permisible
Aceites y Grasas.	Sustancias solubles en hexano	mg/l	0,3
Alkil mercurio		mg/l	No detectable
Aldehídos		mg/l	2,0
Aluminio	Al	mg/l	5,0
Arsénico total	As	mg/l	0,1
Bario	Ba	mg/l	2,0
Boro total	B	mg/l	2,0
Cadmio	Cd	mg/l	0,02
Cianuro total	CN <sup>-</sup>	mg/l	0,1
Cloro Activo	Cl	mg/l	0,5
Cloroformo	Extracto carbón cloroformo ECC	mg/l	0,1
Cloruros	Cl <sup>-</sup>	mg/l	1 000
Cobre	Cu	mg/l	1,0
Cobalto	Co	mg/l	0,5
Coliformes Fecales	Nmp/100 ml		Remoción > al 99,9 %
Color real	Color real	unidades de color	* Inapreciable en dilución: 1/20
Compuestos fenólicos	Fenol	mg/l	0,2
Cromo hexavalente	Cr <sup>+6</sup>	mg/l	0,5
Demanda Bioquímica de Oxígeno (5 días)	D.B.O <sub>5</sub> .	mg/l	100
Demanda Química de Oxígeno	D.Q.O.	mg/l	250
Dicloroetileno	Dicloroetileno	mg/l	1,0
Estaño	Sn	mg/l	5,0
Fluoruros	F	mg/l	5,0
Fósforo Total	P	mg/l	10

Continua →

Parámetros	Expresado como	Unidad	Límite máximo permisible
Hierro total	Fe	mg/l	10,0
Manganeso total	Mn	mg/l	2,0
Materia flotante	Visibles		Ausencia
Mercurio total	Hg	mg/l	0,005
Níquel	Ni	mg/l	2,0
Nitratos + Nitritos	Expresado como Nitrógeno (N)	mg/l	10,0
Nitrógeno Total Kjedahl	N	mg/l	15
Organoclorados totales	Concentración de organoclorados totales	mg/l	0,05
Organofosforados totales	Concentración de organofosforados totales.	mg/l	0,1
Plata	Ag	mg/l	0,1
Plomo	Pb	mg/l	0,2
Nitrógeno Total Kjedahl	N	mg/l	15
Organoclorados totales	Concentración de organoclorados totales	mg/l	0,05
Potencial de hidrógeno		pH	5-9
Selenio	Se	mg/l	0,1
Sólidos Sedimentables	ml/l	1,0	
Sólidos Suspendidos Totales	mg/l	100	
Sólidos totales	mg/l	1 600	
Sulfatos	SO <sub>4</sub> <sup>=</sup>	mg/l	1000
Sulfitos	SO <sub>3</sub>	mg/l	2,0
Sulfuros	S	mg/l	0,5
Temperatura	°C		< 35
Materia flotante	Visibles		Ausencia
Mercurio total	Hg	mg/l	0,005
Níquel	Ni	mg/l	2,0
Nitratos + Nitritos	Expresado como Nitrógeno (N)	mg/l	10,0

Fuente: (TULAS Registro Oficial N° 725 de 23 - 12 - 2002, 2002)

Realizado por: Torres, J. 2014

Aquellos regulados con descargas de coliformes fecales menores o iguales a 3000, quedan exentos de tratamiento.

Los municipios serán las autoridades encargadas de realizar los monitoreos a la calidad de los cuerpos de agua ubicados en su jurisdicción, llevando los registros

correspondientes, que permitan establecer una línea base y de fondo que permita ajustar los límites establecidos en esta Norma en la medida requerida.

Los lagos tropicales de alta montaña son un caso especial de los ecosistemas acuáticos; esencialmente los ubicados en Ecuador cerca de la línea ecuatorial y de otros países, muestran una tendencia hacia la eutrofización.

Este hecho es contradictorio, ya que estos lagos se encuentran en zonas poco pobladas y de bajo desarrollo de la vegetación este fenómeno de eutrofización observado requiere del manejo y conservación de estos lagos.

Son pocos los estudios que se han desarrollado en ecosistemas de zonas tropicales, a pesar de la importancia económica, ambiental, biotecnológica, y socio cultural, que pueden representar en las zonas ecuatoriales, muestran una tendencia hacia la eutrofización.

La evaluación de la calidad del agua es una tarea importante que solo puede ser realizada con un conocimiento profundo de los procesos limnológicos. Los sedimentos de un lago son parte del ecosistema acuático; por lo tanto las interacciones entre el sedimento y la columna de agua tienen un alto significado.

Una de las características más sobresalientes de las zonas tropicales es la poca variación que presenta la temperatura a lo largo del año, con variaciones determinadas por la altura en metros sobre el nivel del mar en el caso de la laguna de Colta a 3 303 msnm, originando pisos térmicos con rangos de temperatura estable. Este hecho a su vez determina que en los lagos de estas zonas las fases de circulación y estratificación no necesariamente sigan un ritmo anual, tal como ocurre en las zonas templadas sino que varían de acuerdo a las condiciones locales.

Para nuestro caso las investigaciones realizadas en algunos lagos de alta montaña como son: Toreadora perteneciente a la provincia del Azuay, inscrito en el Parque Nacional El Cajas, y la Mica en la provincia de Pichincha, dentro de la Reserva Ecológica Antisana, han contribuido al conocimiento del régimen térmico de estos, siendo en general clasificados como oligotérmico con circulaciones frecuentes (nunca se estratifican) por

lo cual han sido llamados polimicticos fríos. Por la altura a la cual se encuentra el lago y las características encontradas, este representaría un tipo intermedio o de transición entre los lagos cálidos tropicales de zonas bajas y los lagos de alta montaña o páramo.

Los sedimentos actúan como depósito y fuente de nutrientes, por lo tanto sus características físicas y químicas deben ser consideradas dentro de la evaluación del sistema. Estas características, determinadas a lo largo de un perfil vertical, sirven para definir la historia del desarrollo del lago.

La liberación de fósforo por parte de los sedimentos, causada ya sea bajo condiciones anóxicas (por medio de reacciones químicas de óxido-reducción), por medio de procesos de mezcla (diferencia en los gradientes de concentración), o debidos a la bioturbación y a los burbujeos por la producción de metano (metanogénesis por bacterias), ponen de manifiesto la importancia que tiene la acumulación de este elemento en la eutrofización de los lagos. La utilización en zonas tropicales de técnicas de evaluación aplicadas en el hemisferio norte, debe ser considerada con reservas. Desde el punto de vista del estado trófico, el lago se considera eutrófico, con altas cargas de nutrientes aportadas en gran parte por aguas de escorrentía (provenientes de actividades agrícolas) y por aguas negras y grises residuales domésticas.

De mayor importancia es la gran liberación de fósforo desde los sedimentos, posiblemente ocasionada por una insuficiente capacidad de retención y por las altas concentraciones del mismo. Consecuentemente ocurre una intensificación del ciclo del fósforo y del proceso de eutrofización.

Este aumento podría considerarse como moderado, al compararlo con el incremento que se ha observado en los lagos del hemisferio norte, donde se ha detectado un proceso de eutrofización muy alto.

Un incremento en la tasa de sedimentación provoca un decrecimiento en las concentraciones de fósforo, por efecto de la disolución. La concentración de fósforo en el sedimento es entonces un resultado de la carga de fósforo por  $m^2$  en el lago y de la tasa de sedimentación.

#### 4.1.2.6. Análisis físico químico del agua de la laguna de Colta

Los valores alcanzados por el agua, en diferentes tomas de muestra realizados en los años 2011 y 2014 se presentan a continuación

**Tabla 21-4: Análisis físico / químico del agua de la Laguna de Colta**

PARÁMETROS	UNIDADES	RESULTADOS 2011	RESULTADOS 2014
Oxígeno disuelto O.D.	mg/l	7,3	1,92
Potencial de hidrogeno pH	pH	7,8	8,81
Demanda Bioquímica de Oxígeno (5 días) D.B.O <sub>5</sub>	mg/l	22,0	18
Demanda Química de Oxígeno D.Q.O.	mg/l	40,0	41
Conductividad	uSiems/cm	1119,0	1214,0
Turbiedad	NTU	0,84	0,58
Alcalinidad CaCO <sub>3</sub>	mg/l	550,0	820,0
Solidos disueltos totales	mg/l	693,8	596,0
Sólidos en suspensión	mg/l	49,0	–
Solidos totales	mg/l	876,0	–
Color aparente	Und Co/Pt	17,0	–
Cloruros	mg/l	41,1	–
Dureza CaCO <sub>3</sub>	mg/l	400,0	–
Fosfatos	mg/l	0,54	–
Nitrogeno de nitratos	mg/l	4,2	–
Temperatura	<sup>0</sup> c	–	13,9
Acidez	mg/l	–	252,0
Bario	mg/l	–	≤1
Arsénico	mg/l	–	≤0,005
Cadmio	mg/l	–	≤0,04
Cobre	mg/l	–	≤0,02
Fósforo	mg/l	–	≤1,7
Hierro	mg/l	–	≤0,2
Manganeso	mg/l	–	≤0,05
Níquel	mg/l	–	≤0,2
Plomo	mg/l	–	≤0,3
Vanadio	mg/l	–	≤0,5
Zinc	mg/l	–	≤0,005

Fuente: (Andrade, 2011)y (Serrano, 2014)

Realizado por: Torres, J. 2014

#### **4.1.2.7. Química del agua**

Los estudios en lagos dulceacuícolas ecuatoriales y de montaña superficiales manifiestan un pH entre 7 y 9, con una conductividad de entre 280 y 337  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . La estratificación y la mezcla del cuerpo de agua determinan también el comportamiento de algunos parámetros químicos, afectando así la recirculación y distribución de nutrientes y el contenido y distribución de oxígeno.

El desarrollo de la biomasa está marcado así por períodos de mezcla durante la época de fuertes vientos en los meses de junio, julio, agosto, cuando hay una oxigenación de las capas profundas y los nutrientes acumulados durante la estratificación son puestos nuevamente a disposición de los productores primarios.

Los valores de estabilidad y de contenido de calor demuestran como dichos elementos son decisivos en el balance energético, ya que determinan las ganancias, las transferencias y las pérdidas de calor, lo que al final establece el ritmo de circulación y mezcla, los patrones estacionales de lluvia, el cual determina incremento en el aporte de aguas con material suspendido y nutrientes disueltos esto ha sido observado en lagos tropicales y alto andinos.

#### **4.1.2.8. Especies biológicas dulceacuícolas**

De los diferentes estudios de los lagos alto andinos se encuentra la clorofita *Scenedesmus linearis*, la euglenofita *Trachelomonas volvocina*, y la filamentosa *Aulacoseira granulata*, entre otras. Las especies zooplánticas encontradas comunes a los lagos alto andinos: el suborden Cladocera con la especie *Daphnia pulicaria*, la subclase Copépoda *Metacyclops mendocinus* y el suborden Rotífera *Anuraeopsis fissa*.

En los lagos tropicales se ha observado que los rotíferos planctónicos pueden encontrarse en cualquier ambiente si presentan una relación directa con el estado trófico. En su desarrollo no solo la disponibilidad de alimento es importante ya que las

asociaciones de rotíferos de los trópicos están determinadas por la temperatura y la salinidad, al igual que por la altitud y el tamaño de los cuerpos de agua.

#### **4.1.2.9. Peces**

La piscicultura ecuatoriana tiene un hito en la laguna de Colta ya que en 1873, cuando la empresa Manuel Lizarzaburu y Cía., obtuvo el privilegio de aclimatar peces subtropicales en la laguna de Colta, de este hecho no se tiene registro de las especies. En la década de los 60, por intermedio del Ministerio de Agricultura se introdujo la trucha arco iris *Oncorhynchus mykiss* se ha difundido extensivamente en casi todos los cuerpos de agua de las partes altas de los Andes. Los peces juegan un importantísimo papel en las cadenas tróficas, en el flujo del fósforo y en el flujo general de energía de los ecosistemas acuáticos.

Considerando su dependencia al hábitat y su fragilidad a los cambios en el ambiente, los peces han sido sugeridos como excelentes indicadores de las condiciones bióticas de los cuerpos de agua. Las truchas son muy susceptibles a las variaciones de oxígeno disuelto y temperatura. Se tiene la versión de una habitante de Yanacocha llamada Nelly Guevara la cual menciona “en 1983 todos los peces de la laguna asomaron muertos toditos, no se sabe quien lo hizo pero se dice que utilizaron barbasco, desde allí ya no hay”. En el trabajo de campo se pudo contar la presencia de pobladores locales que mencionan que existe un pez de cuerpo liso, de ojos grandes de 15 cm aproximadamente, se desconoce la especie.

#### **4.1.2.10. Recorrido por las franjas de protección y áreas aledañas**

Identificación de los sitios de descarga de aguas servidas a lo largo de la margen este u oriental y margen oeste u occidental, las mismas se presentan en la siguiente tabla.

**Tabla 22-4: Disposición de desechos**

Comunidad o Barrio		Desechos Sólidos Disposición final	Desechos Líquidos Disposición final
1	Balbanera	Carro recolector / Botadero Municipal	Vertido hacia riachuelo Colta
2	Troje Pardo	Carro recolector Quema a cielo abierto	Laguna de Colta Pozo séptico
3	San José	Carro recolector Quema a cielo abierto	Laguna de Colta Pozo séptico
4	Santa Inés	Carro recolector Quema a cielo abierto	Laguna de Colta Pozo séptico
5	Royaloma	Carro recolector Quema a cielo abierto Laguna de Colta	Laguna de Colta
6	Santiago de Quito		Pozo séptico, pozos sépticos, tanques sépticos y letrinas
7	Barrio Central ( San Antonio Oriental)		Cielo abierto
8	Barrio Capilla ( Alabado Chico)	Carro recolector Botadero Municipal	Laguna de Colta Pozo séptico
9	Yanacocha	Carro recolector Botadero Municipal	Laguna de Colta Pozo séptico Cielo abierto
10	Colta Monjas Bajo	Quebrada Wantu waycu Laguna de Colta Carro recolector Quema a cielo abierto	Quebrada Wantu waycu Laguna de Colta
11	Majipamba	Laguna de Colta Carro recolector	Quebrada Obraje Laguna de Colta
12	León Pug	Carro recolector / Botadero Municipal	Laguna de Colta Pozo séptico Cielo abierto
13	Colta Monjas Alto	Quema a cielo abierto	Quebradas cercanas Drenajes naturales
14	Lirio	Carro recolector Quema a cielo abierto	Pozo séptico, tanques sépticos y letrinas Cielo abierto
15	Rumiloma	Quebradas cercanas Cielo abierto	Quebradas cercanas tanques sépticos y letrinas

Realizado por: Torres, J. 2014

Como se puede evidenciar la cuenca del Kulta Kucha no tiene alcantarillado, los desechos líquidos son vertidos en acequias o antiguos causes quebradas que conducen

hacia el cuerpo de agua, en cuanto a los desechos sólidos son quemados a cielo abierto, una práctica muy común en la parroquia Santiago de Quito.

#### **4.1.2.11. Climatología**

El análisis del clima se basó en la información proveniente de la estación meteorológica de la ESPOCH, durante el período entre los años 1996 y 2014. La ubicación geográfica de la misma es la siguiente:

- Latitud: 166072.0629191473 UTM
- Longitud: 110682.83775019788 UTM
- Altitud: 2820 m.s.n.m.

##### **a). Temperatura**

La temperatura media anual es de 11,71 °C, en el muestreo de 1996 a 2014, se registra una disminución de 2°C, con relación del primer periodo de muestreo (1996-2005), de habiéndose registrado temperaturas mínima y máxima absoluta de 4.1 °C y 26.1 °C respectivamente. Para el período 2006 a 2014 se registran 6.1°C y 23.7 °C. Las temperaturas medias mensuales presentan variaciones durante 19 años, fluctuando entre 9.45 °C y 14.22 °C se presenta una amplia variación de temperaturas ver Tabla 23 y 24.

**Tabla 23-4: Temperaturas máximas, mínimas y medias mensuales**

AÑO	TEMPERATURA	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ANUAL
1996	MÁXIMA	21,1	19,2	X	X	X	X	X	X	X	X	21,7	20,9	20,9
	MÍNIMA	7,7	8,8	9,1	9,5	13,1	8,3	6,5	6,4	6,3	8,3	5,2	8,3	5,2
	MEDIA	13,2	12,8	13,5	13,4	9,2	12,5	11,7	11,7	12,1	13,5	13,7	13,5	12,56
1997	MÁXIMA	21,8	20,2	21,5	20,9	20,3	21	19,4	19,8	21,06	22,2	20,1	20,6	22,2
	MÍNIMA	8,8	9	8,9	8,9	9,3	7,6	6,2	6,5	7,8	9	10,2	9,9	6,2
	MEDIA	13,7	13,1	13,9	13,3	13,3	13,1	11,8	11,8	13	14,1	13,5	14	13,21
1998	MÁXIMA	20,8	21,2	21,2	20,7	20	18,8	18,4	20,2	21,4	21,2	21,97	22,9	22,9
	MÍNIMA	9,9	10,6	10,7	10,8	9,7	8,6	7,7	6,1	6,7	7,6	9	6,5	6,1
	MEDIA	14	14,3	14,5	14,4	13,5	12,5	11,9	12,1	12,8	13,4	14,4	14,3	13,5
1999	MÁXIMA	21,2	19,6	19,8	18,8	18,3	18,6	18	18,7	18,4	19,9	21,9	20,3	21,9
	MÍNIMA	8,7	9,3	9,2	8,9	8,7	8,2	6,3	5,7	7,3	7,6	7,7	9,4	6,3
	MEDIA	13,8	12,8	13	12,7	12,4	12,4	11,7	12	12,3	12,8	13,9	13,7	12,79
2000	MÁXIMA	20,5	19,2	19,2	19	18,5	18,7	19,3	19,4	19,9	21,7	23,1	21,4	23,1
	MÍNIMA	8,1	7,5	9,1	9,1	9	8,1	6,6	5,9	7,5	7,1	6,6	7,4	5,9
	MEDIA	13,5	12,4	12,7	12,6	12,5	12,4	11,8	11,3	12,4	13,2	13,9	13,3	12,66
2001	MÁXIMA	20,5	20,9	19,6	20,1	20,5	19,5	19,9	20,7	20	22,7	21,9	21,7	22,7
	MÍNIMA	8,1	8,5	8,8	9,4	8,6	7,2	7,9	6,5	7,8	7,9	8,2	9,6	7,2
	MEDIA	12,9	13,3	13,1	13,6	13,7	12,6	12,8	13,9	13	14,9	14,2	14,5	13,54
2002	MÁXIMA	21,5	21,4	20,3	21	22,6	18,2	19,9	18,8	21,1	20,4	19	20,2	22,6
	MÍNIMA	8,4	8,6	9,7	9,4	8,7	6,3	7,3	6,2	5,8	7,9	8,8	9,7	6,2
	MEDIA	14,4	14,3	13,9	14,2	13,9	12,3	12,9	12,4	13,1	13,1	12,9	13,7	13,42
2003	MÁXIMA	21	21,1	21,2	20,1	19,8	17,9	19,6	20,9	24,9	22,1	21,8	20,2	24,9
	MÍNIMA	8,1	9,5	8,6	12,9	9,7	8,5	7	7,2	7,9	9,4	8,4	9	7
	MEDIA	14,1	14	13,4	12,8	13,3	11,8	12,1	12,4	14,4	14,6	14,2	13,8	13,45
2004	MÁXIMA	23,5	20,1	20,8	20,3	19,9	19,9	19,9	17,9	16,3	21,8	21,6	22,6	23,5
	MÍNIMA	6,4	8,6	9,8	9,1	9,2	7,6	7,5	6	6	5,1	9,4	8,1	5,1
	MEDIA	15,5	13,7	14,4	13,8	13,8	12,8	12,5	12,6	13,4	14,2	14,3	14,4	13,78
2005	MÁXIMA	23,1	21,7	19,9	20,6	21,5	26,1	20,7	20,8	22,1	19	25,8	20,6	26,1
	MÍNIMA	7,1	9,9	9,6	9,9	8,1	8,3	7,7	4,9	9,8	6,7	8,5	8,6	4,9
	MEDIA	17,1	14,6	13,5	14,3	14,9	13,8	13,3	13,4	14	13,8	14,8	13,7	14,26
PROMEDIO	MÁXIMA	23,5	21,7	21,5	20,9	22,6	26,1	20,7	20,9	24,9	22,7	25,8	22,9	
	MÍNIMA	6,4	7,5	8,6	8,9	8,1	6,3	6,2	4,9	5,8	5,1	5,2	6,5	
PROMEDIO	MEDIA	14,22	13,53	13,59	13,51	13,05	12,62	12,25	12,41	13,05	13,76	13,98	13,89	

Fuente: (Estación Climatológica ESPOCH, 2006)

Realizado por: Torres, J. 2014

**Tabla 24-4: Temperaturas máximas, mínimas y medias mensuales**

AÑO	TEMPERATURA	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ANUAL
2006	MÁXIMA	20.9	20.7	19.9	19.6	21.1	19.2	20.7	19.9	17.4	22.9	20.9	20.5	20.9
	MÍNIMA	8.5	9.7	10.5	8.8	9.1	8.3	6.91	6.8	6.0	7.9	9.8	9.9	6.0
	MEDIA	14.0	14.2	13.6	13.7	13.8	12.5	12.6	12.9	13.2	14.4	13.6	14.1	14.0
2007	MÁXIMA	20.9	21.4	20.6	18.7	20.2	17.8	20.2	19.0	19.3	23.7	18.6	20.5	20.9
	MÍNIMA	9.9	7.6	9.7	9.4	9.4	8.5	6.7	7.4	7.4	7.5	9.0	8.5	6.7
	MEDIA	14.6	14.7	13.8	13.4	13.6	12.0	12.9	12.3	12.1	13.4	13.6	13.5	13.3
2008	MÁXIMA	21.1	19.7	19.4	19.0	19.2	19.1	18.4	19.6	20.3	20.3	20.1	20.5	21.1
	MÍNIMA	9.4	9.1	13.2	9.1	9.2	8.2	7.8	6.6	7.4	8.9	8.9	8.6	6.6
	MEDIA	14.0	13.2	13.2	13.4	13.1	12.8	12.3	12.7	13.0	14.2	14.8	14.2	12.3
2009	MÁXIMA	19.3	18.2	21.4	21.1	20.4	20.2	20.9	22.2	21.8	22.4	22.4	23.3	22.4
	MÍNIMA	6.2	8.5	9.8	9.0	8.7	8.3	8.1	6.1	6.2	9.9	8.3	9.5	6.1
	MEDIA	14.0	13.7	15.2	14.9	13.3	13.0	13.1	13.7	13.6	12.4	14.6	15.0	1.5
2010	MÁXIMA	21.9	22.1	22.9	22.0	21.2	21.0	21.0	20.2	19.9	21.8	21.7	20.4	22.9
	MÍNIMA	8.7	9.3	9.4	9.8	9.6	9.1	8.1	6.2	6.1	7.3	7.5	8.6	6.1
	MEDIA	14.1	14.7	14.7	13.8	14.2	12.3	13.8	12.6	13.8	14.3	14.3	14.0	13.9
2011	MÁXIMA	20.8	20.5	21.5	19.9	20.3	20.6	19.4	16.5	17.5	23.2	22.5	20.6	23.2
	MÍNIMA	7.2	8.7	6.9	8.8	8.6	8.8	9.4	4.9	6.8	7.3	8.1	9.6	4.9
	MEDIA	14.1	13.7	14.3	13.3	13.5	13.0	12.2	12.9	11.7	14.0	13.7	13.4	13.3
2012	MÁXIMA	22.2	19.1	20.7	20.4	19.7	20.3	20.7	20.6	21.59	21.3	21.8	22.5	22.5
	MÍNIMA	9.5	8.2	9.4	8.6	8.5	7.5	7.2	6.2	6.6	9.0	9.1	8.3	6.2
	MEDIA	13.4	12.6	13.3	13.1	12.6	12.4	12.4	12.2	11.79	13.5	13.6	14.1	13.6
2013	MÁXIMA	22.4	21.1	21.3	21.8	20.6	20.4	20.7	19.7	21.4	21.9	22.6	22.4	22.6
	MÍNIMA	9.5	9.4	9.3	9.1	9.4	7.5	6.8	6.9	6.6	8.6	8.7	9.3	6.6
	MEDIA	14.5	13.3	14.2	14.2	13.6	13.0	12.7	12.3	13.1	13.8	14.2	14.1	13.58
2014	MÁXIMA	21.9	21.5	21.1	20.9	19.6	20.5	20.3	19.7	20.4	21.5	22.9	22.0	22.9
	MÍNIMA	9.4	9.8	9.6	9.5	8.2	9.6	7.5	7.6	7.3	8.8	9.1	8.9	7.5
	MEDIA	14.2	14.3	13.8	13.6	12.5	13.6	12.6	11.9	12.8	13.5	14.4	13.6	13.41
	MÁXIMA	22.4	22.1	22.9	22.0	21.2	21.0	21.0	22.2	21.8	23.2	22.6	23.3	
	MÍNIMA	6.2	7.6	6.9	8.8	8.2	7.5	6.7	4.9	6.0	7.9	7.5	8.3	
PROMEDIO	MEDIA	10.82	10.36	10.50	10.28	10.01	9.55	9.55	9.45	9.59	10.29	10.56	10.5	

Realizado por: Torres, J. 2014

Fuente: (Estación Climatológica ESPOCH, 2014)

#### **4.1.2.12** *Evaporación*

En el tanque USWB clase “A” la evaporación media diaria es 4.28 mm, este valor ha sido calculado de una serie de quince años, siendo la evaporación media mensual de 130.19 mm mientras que la evapotranspiración potencial calculada por el método modificado de Penman es de 1001.0 mm/año.

#### **4.1.2.13.** *Precipitación*

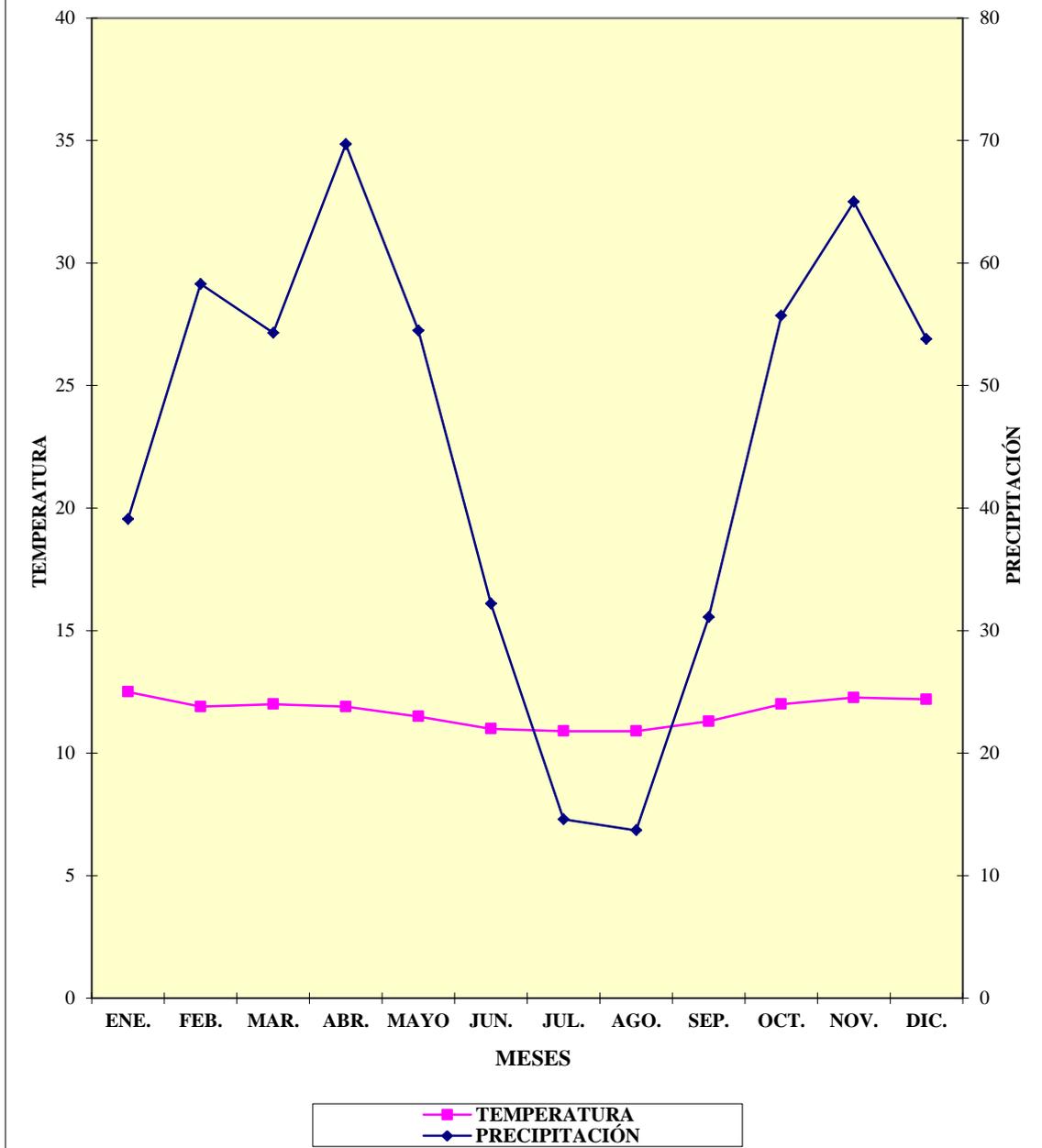
Existen dos estaciones lluviosas, la primera empieza en febrero y termina en mayo, el mes con mayor registro de precipitación es abril y la segunda estación lluviosa es corta, inicia en octubre y termina en diciembre, el mes que registra una mayor cantidad de precipitación es noviembre.

Del análisis de los valores de precipitación registrados durante 19 años, (1996 – 2014) se observó que la zona recibió entre 370.1 mm y 773.8 mm anuales de precipitación, siendo los meses con menor precipitación; julio, especialmente agosto, considerados meses secos y septiembre, correspondientes al período de verano.

Como resultado del diagrama ombrotérmico se obtiene que nuestra zona de estudio, existen siete meses húmedos; febrero, marzo, abril, mayo, octubre, noviembre y diciembre, tres meses semi húmedos; enero, junio y septiembre, dos meses secos correspondientes a julio y agosto, los mismos que se muestran en la Figura 1.

Las mayores precipitaciones se concentran durante los meses de febrero, marzo, abril, mayo, octubre, noviembre y diciembre. Los años que representan mayor pluviosidad son, en su orden: 1999, 2000, 2002, 2008, 2011, 2012 con valores superiores a 500 mm e inferiores a 773.8 mm de precipitación anual, como se puede observar en las tablas 25 y 26.

### DIAGRAMA OMBROTÉRMICO 1996 - 2014



**Figura 1-4: Diagrama Ombrotérmico**

**Fuente:** (Estación Climatológica ESPOCH, 2006) (Estación Climatológica ESPOCH, 2014)

**Tabla 25-4: Valores mensuales y anuales de la precipitación (mm) 1996/2005**

AÑOS MESES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC	TOTAL ANUAL
1996	75.3	91.6	87.2	74.3	68.7	26.7	8.8	5.6	43.3	52.1	9.1	30.6	573.3
1997	68.4	18.7	28.2	53.4	19.6	22.3	7.8	0.5	30.9	26.1	201.5	57.6	535.0
1998	23.8	19.6	84.7	101.1	71.3	31.6	26.0	15.4	5.9	74.3	53.5	6.9	514.1
1999	35.3	101.1	83.7	85.8	67.0	67.2	13.9	26.8	101	11.0	52.3	78.8	723.6
2000	62.3	91.3	61.4	86.8	139.3	76.2	6.7	19.1	46.1	13.1	20.0	36.6	658.0
2001	22.0	38.8	99.6	15.4	28.1	23.7	4.7	0.0	24.8	11.5	46.5	55.4	370.5
2002	26.7	29.4	55.9	68.3	54.6	49.4	7.5	22.7	18.4	107.1	64.1	78.6	582.7
2003	9.5	44.3	40.5	62.2	9.6	33.6	14.8	0.0	7.1	29.9	75.5	43.1	370.1
2004	8.6	81.3	30.7	102.6	38.9	5.4	30.8	3.5	25.5	64.0	100	26.5	517.8
2005	10.3	86.3	77.7	31.0	21.8	39.8	10.0	0.8	3.4	70.1	42.6	115.2	509.0
PROMEDIO MENSUAL	34.3	60.3	64.9	68.1	51.9	37.6	13.1	9.4	30.6	45.9	66.5	52.9	

Fuente: (Estación Climatológica ESPOCH, 2006)

Realizado por: Torres, J. 2014

De los valores mensuales y anuales expuestos en la tabla 25, para los años 1996 a 2005 se demostró que los valores analizados oscilan entre 723,6 mm como valor máximo y 370 mm anuales como valor mínimo, correspondiente a los años 1999 y 2003, registrando un valor promedio anual de 535,41 mm.

Los valores anuales y mensuales correspondientes al 2006 a 2014 expresados en la tabla 26 registran el valor más alto con 773,8 mm para un lapso de 9 años correspondiente al año 2008, el valor mínimo registrado es 362 mm el valor más bajo durante los 9 años evaluados, para este proyecto. Se observó la extrema variación anual entre el año 2008 considerado un año lluvioso de alta precipitación, a diferencia del año siguiente 2009 un año considerado seco por la baja precipitación registrada.

Para la zona de estudio se consideró 19 años de datos climatológicos, los cuales expresan una extrema variación de 411,8 mm anuales entre los años 2008 y 2009, este último considerado un año considerado con déficit hídrico, este evento se registra en los artículos periodísticos elaborados en la microcuenca de río Pastaza. Estos eventos tienen gran influencia en la cota de aforo de la laguna de Colta.

**Tabla 26-4: Valores mensuales y anuales de la precipitación (mm) 2006/2014**

AÑOS MESES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC	TOTAL ANUAL
2006	48,8	24	27,2	50	6,7	18,9	9,8	31,1	113	84,4	48,9	16,6	479,5
2007	48,9	16,6	83,6	64,1	71,3	65	8,6	51,1	5,1	69,8	52,5	22,4	559
2008	38,1	81,5	48,1	91,8	131,3	62,7	10,8	5,2	22,8	77,7	105,6	98,2	773,8
2009	61,5	50,2	27,5	34,9	28,2	30,6	17,2	4,3	2	59,6	20,6	25,4	362
2010	1,1	32,9	29,4	81,1	60,2	51,7	51	13,4	28,2	64	104,6	75,8	593,4
2011	44,6	137,1	43,7	158,2	34,7	30,6	22,8	11	27,3	17,9	125,5	68,9	722,3
2012	61,1	58,9	28,8	79	23,3	11,2	6,9	17,4	14,5	104,8	48,7	128	582,6
2013	9,6	90,5	29,9	43,8	68,5	17,3	6	8,7	6,6	49,3	37,2	18,2	385,6
2014	81,7	15,8	75,2	38	89,4	24,9	12,6	19,7	65,2	61,7	28,4	38,8	551,4
PROMEDIO MENSUAL	43,9	56,4	43,7	71,2	57,1	34,8	16,2	18,0	31,6	65,5	63,6	54,7	

Fuente: (Estación Climatológica ESPOCH, 2014)

Realizado por: Torres, J. 2014

#### 4.1.2.14. Geología

La cuenca hidrográfica mantiene una superficie de 2149 ha, de las cuales 1945 ha (90,50%) corresponden a tierra y 204 ha (9,50%) corresponde al cuerpo de agua para el uso del suelo se ha recogido en lenguaje local y en función de este se ha definido el espacio en función de ALLPAS o ASHPA término quichua conocido como suelo, para lo cual se ha definido cinco Allpas.

**Tabla 27-4: Suelos según la visión local**

ALLPAS / SUELO	ALTITUD (msnm)	USOS
Kulta Pamba	3303 - 3306	Pecuario (pastos)
Janac Pamba Allpa	3306 - 3320	Agrícola (P≤5%)
Jawa Kingri Allpa	3320 - 3470	Agrícola erosionado (P 12 al 70%)
Yacu Rumi	3470 - 3570	Afloramientos rocosos, religioso
Urcu Allpa	3570 - 3685	Páramo

Realizado por: Torres, J. 201

Los tipos de suelos encontrados son los siguientes:

**Tabla 28-4: Tipos de suelos**

SUELO	ALTITUD (msnm)	HUMEDAD	CARACTERÍSTICAS
Duriudolls	3200 - 3600	Udico	Horizonte argílico bien desarrollado, textura arcillo arenosa, incremento de arcilla en profundidad.
Durustolls	2800 - 3200	Ustico	Horizonte argílico de poco espesor, textura franco- arcillosa-arenosa.
Durustolls	2600 - 3200	Ustico	Sin horizonte argílico, textura arenosa sin acumulación de CO <sub>3</sub> CA.
Durustolls	2800 - 3200	Aridico Ustico	Sin horizonte argílico, textura arenosa con acumulación de CO <sub>3</sub> CA.
Eutrandepts	2800 - 3200	Udico	Suelos francos, muy negros Chroma $\geq 2$ con ligera reacción al NaF
Hapludolls	2800 - 3200	Ustico	Suelos de textura homogénea sin horizonte argílico, en áreas secas con pH neutro.
Argiudolls	3200 - 3600	Udico	Suelos con incremento de arcilla en profundidad en áreas húmedas pH ligeramente ácido.
Tropohemists Cryaquepts	3200 - 4000	Acuico	Suelos saturados con agua, saturados, pantanosos.

Fuente: (Gobierno Municipal de Colta, 2004)

Realizado por: Torres, J. 2014

#### 4.1.2.15. Geomorfología

Regionalmente esta zona corresponde a la denominada depresión Interactiva, rasgo morfológico con que se denomina a un hundimiento tectónico limitado por fallas longitudinales de dirección general N-S, que posteriormente ha sido afectada por diferentes episodios volcánicos, originando fases acumulativas para luego ser disecadas por la erosión fluvial.

#### 4.1.2.16. Litología

La geología de la zona está representada por depósitos de origen volcánico y fluvio - lacustre del cuaternario de la formación de Sicalpa de la edad pleistocénica, cubierta por estratos, la ceniza y pómez (piroclastos) de diferente espesor y por depósitos aluviales.

### **a) Metamórficos (orogenia laramídica)**

Constituida por esquistos, cuarcitas y metavolcánicos, en la parte oriental predominan los esquistos serécíticos con abundancia de laminillas de muscovita, aflorando también gneis altamente meteorizado. Por las características petrográficas y la ubicación de la cordillera Real, las rocas metamórficas de la zona se consideran como pertenecientes a la serie Paute, y se le atribuye al mesozoico, pues pertenece al metamorfismo ocasionado de la orogenia laramídica.

### **b) Formación Sicalpa**

Los recientes trabajos en las Cordilleras, restringen lo que sería esta formación a muy pocos afloramientos. Ahora mucho de los que se consideraba Fm. Sicalpa, se cree corresponde más bien a la Formación Cisarán del Mioceno. Donde se la encuentra, consta de rocas volcánicas (piroclásticos, tobas, lahares y lavas andesíticas), depositadas en un medio continental (fluvial y lacustre).

### **c) Aluviales (holoceno)**

Su génesis puede estar asociado a los deslizamientos en masa, pues cada deslizamiento ha formado una represa natural en el río y, al ser embalsadas temporalmente las aguas, se han acumulado los materiales de arrastre para formar terrazas que ahora aparecen a muy distintos niveles sobre el cauce actual del río Chambo. El material que integra las terrazas es de características muy similares en todas ellas: gravas con cantos bien rodados de naturaleza volcánica y metamórfica, con niveles arenosos y ocasionalmente piroclásticos.

### **d) Cangagua**

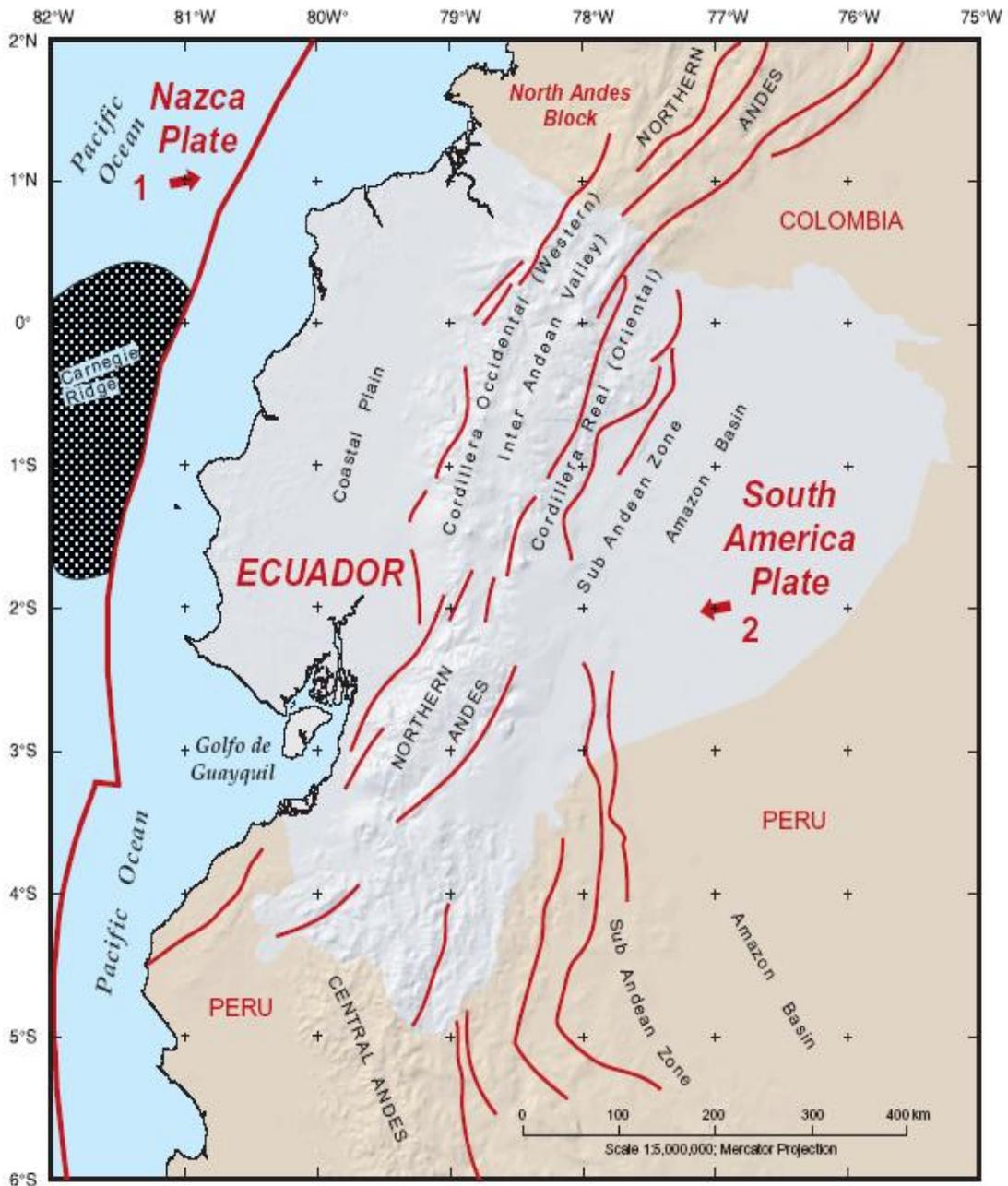
La Cangagua corresponde a tobas meteorizadas de color café amarillento. Es muy común en la serranía norte y centro, hasta Alausí, desde donde más al Sur ya no se la encuentra. Se halla cubriendo gran parte de la zona de Riobamba, resulta difícil establecer la potencia, pero se estima un espesor de hasta 60 m, su edad es Pleistoceno Tardío (Espinosa; et, al; Plan de Desarrollo Provincial de Chimborazo 2002)

#### **4.1.2.17. Marco tectónico regional**

El Ecuador se encuentra localizado en una zona límite de placas de convergencia que involucra un proceso de subducción., ver Figura 2. Esquema de límites de placas para Ecuador. La Placa Nazca se forma a partir de la cordillera submarina del Pacífico Oriental y es empujada hacia el este, frente a las costas sudamericanas se crea la cordillera Centro – Océánica Submarina del Atlántico medio y es empujada hacia el oeste con una velocidad de alrededor de 3 cm/año. El área de Riobamba está conformada por material volcánico proveniente de los volcanes Chimborazo 6310 m.s.n.m., y Carihuairazo 5102 m.s.n.m. Su relieve responde a la acción volcánica, glacial y sedimentos durante la época del pleistoceno. Los afloramientos entre Riobamba y Guamote están relacionados con el levantamiento de la depresión en dirección sur, limitándose los rellenos a las pequeñas fosas tectónicas locales de la falla Guamote – Palmira. La zona de intervención del proyecto se encuentra asociada con la gran falla de Pallatanga.

Los principales accidentes tectónicos regionales de edad cenozoica presentes en el país y que podrían tener influencia sobre la zona de intervención son los siguientes.

- El sistema de fallas de empuje del frente andino oriental, el cual absorbe la deformación compresiva este -oeste del bloque norandino respecto al continente sudamericano.
- El sistema de falla Chingual – Pallatanga – Guayaquil, de sentido transcurrente dextral, relacionado con el movimiento hacia al noreste del bloque norandino.
- La falla inverso de sentido norte - sur reconocido en el Callejón Interandino considerado como resultado de la interacción de los sistemas anteriores.



**Figura 2-4: Esquema de límites de placas para Ecuador**

Fuente: (U.S., Geological Survey, 2003)

### a). Falla Pallatanga

Tiene su inicio en el Golfo de Guayaquil, continuando por Naranjal y Pallatanga, atraviesa la Cordillera Oriental en la zona de Pisayambo, donde toma un rumbo norte – sur hasta la falla Chingual y continúa en Colombia. El segmento ubicado a lo largo del río Pangor, entre Pallatanga y Cajabamba, como se mira en el Mapa 2, 50a, 50b, y 50c es uno de los más activos y con mejor expresión morfológica en el Ecuador donde afecta a depósitos morrénicos del holoceno y donde se ha verificado la presencia de un

movimiento transcurrente dextral, con una velocidad de  $4 \pm 1$  mm /año (SOULAS, JP. 1991) (Soulas, Egües, Yepes, & Pérez, 1991)

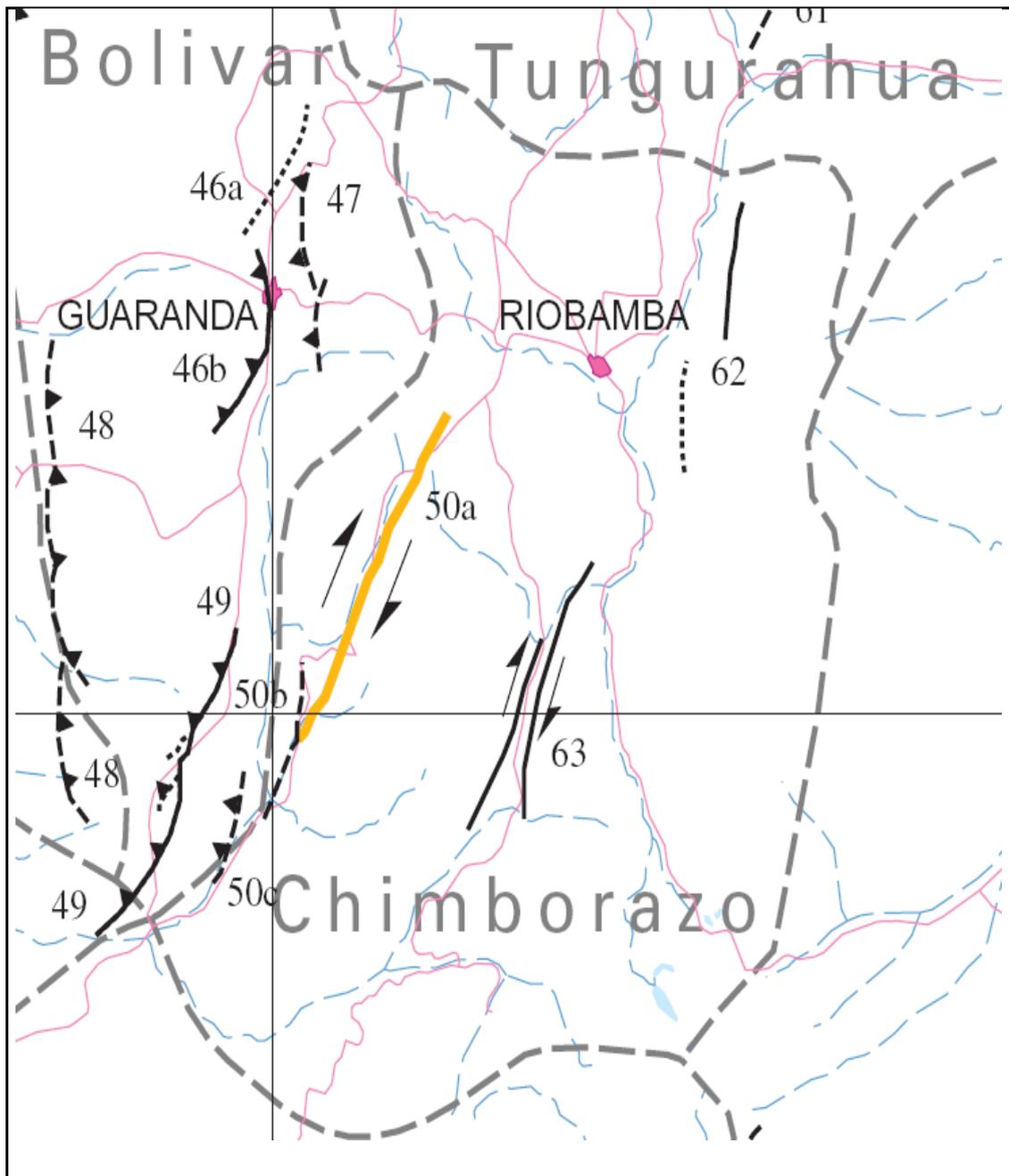
El gran terremoto de Riobamba del 4 de febrero de 1797, el mismo que destruyó la antigua ciudad de Riobamba, está seguramente asociado con este segmento, pues la localización histórica lo ubica en las cercanías de Cajabamba. Es el mayor sismo histórico acaecido en el Valle Interandino, alcanzando una intensidad de 11 K (CERESIS, 1985), en la supuesta zona epicentral, y produjo grandes deslizamientos en una amplia zona de Guamote hasta Latacunga, sin embargo, los mayores efectos aparentemente estuvieron confinados a los valles de los ríos Patate, Chambo y Pastaza.

#### **b). Falla de Guamote**

La franja de deformación continental denominada, Sistema Mayor Dextral (SMD) presenta evidencias morfológicas de movimiento transcurrente dextral, la misma se proyecta desde Guamote hacia el sur, siguiendo el valle de Palmira y luego hacia Tixán, corresponde al número 63 en la Figura 3.

Su prolongación más hacia el sur no es muy clara ya que se enmascara con los grandes deslizamientos presentes en la zona de Alausí. Hacia el norte, en el sector comprendido entre la localidad de Columbe y el río Gaushi se encuentran evidencias de transurrencia dextral y de algunas zonas de extensión. Aunque proyectan este sistema hacia el norte de Guamote hasta la ciudad de Riobamba.

Sin embargo al este de Guamote, sobre la cuchilla que separa los ríos Guamote y Cebadas se encontraron evidencias de fallamiento transcurrente dextral, llegando hacia el norte a cruzar el río Guamote y hacia el sur hasta las cercanías de Palmira.



**Figura 3-4: Mapa de fallas y pliegues cuaternarios de Ecuador y regiones oceánicas adyacentes**

Fuente: (U.S., Geological Survey, 2003)

### c). Fuentes de sismos ocurridos

El autor **Egred** (1999), en su libro “Los terremotos y su incidencia en el Ecuador” recopila la información existente acerca de los principales efectos de los terremotos en las ciudades del Ecuador, del cual extremos, los mayores eventos producidos para nuestra área geográfica.

**Tabla 29-4: Sismos ocurridos en la provincia de Chimborazo**

N <sup>o</sup>	FECHA	EPICENTRO		INTENSIDAD MÁXIMA	PROVINCIAS AFECTADAS
		LAT.	LONG.		
1	1645 03 15	-1.68	-78.55	IX	Chimborazo, Tungurahua
2	1674 08 29	-1.70	-79.00	IX	Chimborazo, Bolívar
3	1698 06 20	-1.45	-78.30	X	Tungurahua, Chimborazo
4	1786 05 10	-1.70	-78.80	VIII	Chimborazo
5	1797 02 04	-1.43	-78.55	XI	Chimborazo, Tungurahua, Cotopaxi, parte de Bolívar y Pichincha.
6	1911 09 23	-1.70	-78.90	VIII	Chimborazo, Bolívar
7	1949 08 05	-1.25	-78.37	X	Chimborazo, Tungurahua, Cotopaxi,
8	1961 04 08	-2.20	-78.90	VIII	Chimborazo

Fuente: (Egred, 1999)

Realizado por: Torres, J. 2014

#### **4.1.2.18. Riesgos naturales**

La zona destinada al proyecto presenta zonas de considerable riesgo sísmico y volcánico que podrían poner en peligro las obras civiles existentes y las futuras a ser ejecutadas, razón por la cual es importante tener en cuenta este tipo de riesgos.

##### **a). Amenazas sísmicas**

El grado de amenaza para nuestra área de estudio es elevado, al estar influenciados por los sistemas regionales antes mencionados. Los terremotos y sismos pueden causar varias formas de sacudimientos, ruptura e inestabilidad del terreno, por tanto afecta a la infraestructura en un sitio determinado.

**1). Movimientos en masa.-** La constitución geológica principalmente en zonas tectonizadas y relieves montañosos con profundos valles, asociados con las

precipitaciones de gran intensidad, es la principal procedencia de los movimientos de materiales inestables. Zonas vulnerables de este origen, son los valles de los ríos Chambo, Chanchán y Pangor en la cuenca alta del río Chimbo. Por otro lado, el desarrollo de la actividad humana en terrenos que no tienen aptitud agrícola, también juega un rol importante en la ocurrencia de movimientos en masa. Estos fenómenos ocurren en las colinas del valle interandino siendo muy intensivo en la laguna de Colta.

**2) Caída de ceniza.-** Durante el período eruptivo del volcán Tungurahua de aproximadamente de ocho años el área de influencia del proyecto se ha visto afectada por la caída de ceniza, en los meses de julio y agosto, proveniente de los niveles medios y altos (6 a 12 km) de la tropósfera en mayor proporción, debido a la presencia del viento dominante en dirección este - oeste, con un intensidad de 17 a 16 m/s (INAMHI, 2003)

#### **4.1.2.19. Hidrología**

La estación considerada para este estudio es Guaslán y la pluviométrica de Cajabamba, por su cercanía a la cuenca. Aunque no existen registros que nos permitan conocer la variación de niveles de la laguna durante el año para puntualizar los aportes tanto superficiales como subterráneos dentro de la dinámica ganancia pérdida del balance hídrico se realiza una estimación considerando la cota actual de 3 303 msnm, el almacenamiento de 6 Hm<sup>3</sup>, la superficie de la laguna de 195 ha y los registros de la estación de Guaslán, si el promedio de lluvia anual es de 637 mm esto equivale a 1,24 Hm<sup>3</sup>.de agua que ingresarían al sistema, mientras la evapotranspiración anual es igual a 973 mm o 1,89 Hm<sup>3</sup> en consecuencia a partir del almacenamiento de 6 Hm<sup>3</sup> sumaríamos 1,24 Hm<sup>3</sup> por lluvia lo cual ascendería el nivel posiblemente a la cota 3 303,5 msnm considerando el nivel máximo promedio y si restamos 1,89 Hm<sup>3</sup> obtendríamos 5,35 Hm<sup>3</sup>

Correspondientes a la cota 3. 302,9 o nivel mínimo promedio, con la observación que aquí no se considera los aportes subterráneos que estaría ingresando a la laguna por la comunidad de Yanacocha, o por la quebrada de Obraje.

## **b). Hidrografía**

No se han registrado los niveles de la laguna y caudales que ingresan a la quebrada mediante las 15 quebradas que conducen escorrentía y sedimentos en época de fuerte lluvias, y estarían localizadas preferentemente en las microcuencas Paccha, Yanacocha, y Obraje mientras que la microcuenca Puente Wichi algunos cauces se han perdido y no presenta un comportamiento torrencial de importancia.

### **4.1.2.20. Ruido ambiental**

Los niveles de presión sonora en el área de estudio rebasan en la zona de Balvanera los 110 dB al interior del proyecto ya que se encuentra en la rivera de la carretera Panamericana y Línea Férrea es una zona turística muy concurrida por visitantes, al igual que Santiago de Quito, las demás comunidades poseen un tope de 80 dB a 50 dB.

### **4.1.2.21. Paisaje**

Se trata de extensiones monótonas en donde todas las diferenciaciones se realizan mediante transiciones, con desniveles relativos que no sobrepasan los 100 m.

El paisaje se compone esencialmente de cimas suavemente onduladas y rebajadas, con cumbres anchas, redondeadas o aplanadas, de donde emergen localmente espinazos rocosos.

Sus vertientes tienen débiles pendientes, convexo-cóncavas, que se enlazan suavemente con hondonadas. Estas últimas pueden estar representadas por simples acumulaciones coluviales y por rellenos aluviales de tipo terraza en donde los cauces actuales serpentean en el fondo de pequeñas entalladuras de algunos metros con perfil en V.

#### 4.1.3. Características e inventario de flora y fauna

De acuerdo al Mapa Bioclimático y Ecológico del Ecuador (Cañadas Cruz, 1983), se puede ubicar a la zona del proyecto en la formación vegetal estepa espinosa Montano-Bajo (e.e.M.B.) y Herbazal Lacustre Montano (Sierra, 1999)

Esta formación vegetal se encuentra localizada en la ribera de la laguna. Las familias predominantes son Juncaceae y Cyperaceae, que pueden medir hasta 1,50 m. de altura, con raíces inmersas en el agua. Cabe agregar que en las lagunas de baja profundidad, como Illincocha, dominan macrófitas acuáticas como *Myriophyllum quitense*.

##### 4.1.3.1. Flora

Las zonas cubiertas por vegetación silvestre presentan dominancia de dos especies, el pajonal de páramo (*Stipa ichu*), la primera que tiene características xerofíticas, crece en forma de manojos, se pueden observar: Chilca (*Baccharis sp.*), sigse (*Cortaderia rudiusscula L.*), cabuyo (*Agave americana*), árboles de capulí (*Prunus serotina*) y cardo santo (*Argemone mexicana*).

En la tabla 30 se puede apreciar el listado de especies vegetales registradas en el sitio del proyecto.

**Tabla 30-4: Especies vegetales registradas en la zona de intervención directa**

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOMBRE KICHUA
ADIANTACEAE	<i>Adiantum sp</i>	Culantrillo	Yanachaqui
ASTERACEAE	<i>Baccharis polyantha Kunth</i>	Chilca negra, Chilca larga	Jarichilca
ASTERACEAE	<i>Baccharis floribunda Kunth</i>	Chilca Blanca	Guarmichilca
ASTERACEAE	<i>Taraxacum officinale Weber</i>	Taxaco o diente de león	Kiyutanic
ASTERACEAE	<i>Franseria artemisioides Willd</i>	Marco	
ASTERACEAE	<i>Chrysanthemum Pyrethrum</i>	Santa María, piretro	
ASTERACEAE	<i>Gnaphalium sp</i>		Atuctilic
ASTERACEAE	<i>Bidens andicola</i>	Ñachac	Llapu
ASTERACEAE	<i>Gnaphalium elegans</i>	Lechugilla	

Continua →

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOMBRE KICHUA
AGAVACEAE	<i>Agave Americana</i>	Penco	Tzahuar
BRASSICACEAE	<i>Cardamine nasturtioides</i>	Berro	
BUDDLEJACEAE	<i>Buddleja incana Ruiz &amp; Pav.</i>	Quishuar	Kishwar
BRASICACEAE	<i>Cardamine nasturtioides</i>	Berro	
CACTACEAE	<i>Cereus sp</i>	Cardo espino	Wagracasha
CACTACEAE	<i>Opuntia cilyndrica</i>	Espino	Casha
CYPERACEAE	<i>Scirpus californicus</i>	Totora	
COMPOCITAE	<i>Werneria nubigena</i>	Achicoria, Chicoria blanca	Yuractani
ERICACEAE	<i>Pernettya prostrata</i>		Pamba atzira
EQUISETACEAE	<i>Equisetum bogotenses</i>	Cola de caballo	Caballo Chupa
POACEAE	<i>Stipa ichu</i>	Paja	Shumic ucscha
LEGUMINOSAE	<i>Trifolium sp</i>	Trébol	
LAMIACEAE		Ayamenta	Ayamenta
MALVACEAE	<i>Alcea rosea</i>	Malva Real	Fumuc
MALVACEAE	<i>Malva sp</i>	Malva	
MALVACEAE	<i>Malva peruviana</i>	Malva	Cuchi malva
MARCHANTIACEAE	<i>Marchantia chenopoda</i>		Sapo Yuyo
OXALIDACEAE	<i>Oxalis sp</i>		Chirishiqui
OXALIDACEAE	<i>Oxalis lotoides Kunth</i>	Oca	Uyuyo
OXALIDACEAE	<i>Oxalis tuberosa</i>	Oca	Uku
POACEAE	<i>Cortadeira nítida</i>	Sigse	Singsic
POLYGALACEAE	<i>Monnina obtusifolia</i>	Higuilán	Iguili
POLYGALACEAE	<i>Monnina Crassifolia Kunth</i>		Piza
POLIGONOCEAE	<i>Rumex obtusifolia</i>	Lengua de vaca	Gulac
POLYPODIACEAE	<i>Asplenium sp</i>	Helecho	Yanachaqui
PLANTAGINACEAE	<i>Plantago major</i>	Llantén	
ROSACEAE	<i>Margyricarpus setosus</i>	Nigua	Piqui yuyu
SCROPHULARIACEAE	<i>Calceolaria sp</i>	Zapatitos	Fichama
SCROPHULARIACEAE	<i>Calceolaria ericoides Vahl</i>	Zapatitos	Solda
SOLANACEAE	<i>Brugmansia sanguinea</i>	Guanto, Floripondio	Wuantuk
SOLANACEAE	<i>Brugmansia aurea</i>	Guanto blanco	Wantuk
SOLANACEAE	<i>Solanum sp</i>		Manchariyuyo
SOLANACEAE	<i>Solanum sp</i>		Filiyuyo
SALVINACEAE	<i>Azolla sp</i>	Helecho de agua	
URTICACEAE	<i>Urtica urens</i>	Ortiga	Castillachini
URTICACEAE	<i>Urtica dioica</i>	Ortiga	Cercachini
VERBENACEAE	<i>Verbena litoralis</i>	Verbena	

Fuente: Talleres con la comunidades, 2010 - 2013

Realizado por: Torres, J. 2014

En las zonas aledañas al sitio se notó la presencia de algunos árboles de eucalipto (*Eucalyptus globulos*) y de pino (*Pinus sp.*), formando pequeños bosquetes, esta plantación puede ser considerada como el único espacio de vida silvestre, dado que se ha permitido un desarrollo, existiendo rebrotes en cada individuo de la plantación.

#### **4.1.3.2. Fauna**

##### **a) Insectos**

Dentro de este grupo, se observaron principalmente los siguientes órdenes: Coleóptera (escarabajos), Díptera (moscas), Orthoptera (saltamontes), Lepidóptera (mariposas), Odonata (libélulas) y Homóptera (cigarras). No se descarta la presencia de otros órdenes de insectos que los mencionados, pues su gran adaptabilidad a diferentes medios les permite pasar inadvertidos, a menos que se coloque varios tipos de trampas de forma periódica.

##### **b).Vertebrados**

Dentro del grupo de vertebrados, durante la visita realizada se logró registrar pocas especies, esto debido principalmente a que en general se requiere de la instalación de trampas y de la realización de varios muestreos para tener una idea aproximada de la fauna presente en un sitio.

##### **c) Anfibios**

Se registraron el orden Anura (sapos y ranas) *Eleutherodactylus unistrigatus* (sapo) y la especie endémica *Gastrotheca riobambae* (rana marsupial) especie alto andina, que se encuentra en peligro (EN) de extinción, de acuerdo a la (UICN, 2006)

##### **d) Reptiles**

Se observaron durante las visitas de campo la existencia de especímenes de la familia Gymnophthalmidae como son; *Proctoporus unicolor* (lagartija minadora).

#### e) Aves

El Censo Neotropical de aves acuáticas (CNAA) se ha realizado desde 1995, luego se retoma en el año 2004 en los meses de febrero y julio, al interior de los humedales de importancia biológica de la Costa y región Interandina, con el propósito de lograr un monitoreo real y efectivo de la dinámica de las poblaciones de aves. Para Colta se presenta en la siguiente tabla presenta conteo de aves desde 1995 hasta 2012, las celdas denominadas sin registro son datos que no se han inscrito por problemas de logística o cambio de sitio para conteo de aves

**Tabla 31-4: Censo neotropical de aves acuáticas 1995/2012**

AÑO	MES	CONTEO TOTAL	NUMERO DE ESPECIES
1995	FEBRERO	460	7
2004	JULIO	951	15
2005	FEBRERO	719	18
2005	JULIO	558	16
2006	FEBRERO	1109	21
2006	JULIO	328	8
2007	FEBRERO	Laguna de Atillo	Laguna de Magtayán
2007	JULIO	SIN REGISTRO	
2008	FEBRERO	892	15
2008	JULIO	SIN REGISTRO	
2009	FEBRERO	966	18
2009	JULIO	487	8
2010	FEBRERO	1510	12
2010	JULIO	SIN REGISTRO	
2011	FEBRERO	924	21
2011	JULIO	1121	13
2012	FEBRERO	1419	16
2012	JULIO	3295	9

Fuente: (Santander, y otros, 2013)

Realizado por: Torres, J. 2014

Del tabla anterior se desprende los siguiente: La riqueza de aves acuáticas se refleja en el número de especies, registrándose el índice más bajo en febrero de 1995 con un total de siete especies, seguido de julio de 2006 con ocho especies, al igual que julio de 2009. la abundancia de aves denota en conteo total de aves, los resultados demuestran que en julio de 2006 se cuenta el más bajo registro de aves con 328 especies.

Es necesario mencionar que los primeros censos de aves se realizaron mediante caminatas por la orillas de la laguna para en años posteriores realizar en bote.

### 1) Análisis comparativo con otras lagunas

Se ha tomado como referencia los valores del Censo Neotropical de Aves Acuáticas (CNAA), realizado por la organización Aves y Conservación de los años 2010, 2011, 2012 realizados de manera semestral, en los cuales se ha registrado la mayor abundancia y riqueza de aves en la región. Para el análisis se presenta en siguiente tabla que resume las características físicas y ubicación de cuatro lagunas altoandinas, ubicadas dos de ellas en el hemisferio norte: San Pablo y Yahuarcocha, dos de ellas en el hemisferio sur: Micacocha y Colta. Se propone como referencia altitudinal los 3000 msnm, de esta manera tenemos a La Mica y Colta sobre esta altitud y a San Pablo y Yahuarcocha entre los 2000 msnm y 3000 msnm referenciales.

**Tabla 32-4: Análisis comparativo entre lagunas**

Lago	Altitud (msnm)	Extensión (hectáreas)	Profundidad (metros)	IBA/Área protegida	Provincia/Cantón
La Mica	3900	360	22,5	EC052 Reserva Ecológica Antisana (REA)	Napo
Colta	3420	240	3,5	EC059	Chimborazo
San Pablo	2660	670	35	No son reconocidos como humedales.	Imbabura/ Otavalo
Yahuarcocha	2210	230	7,9		Imbabura/ Ibarra

Realizado por: Torres, J. 2014

De la tabla anterior se desprende: La Mica se ubica en la mayor altitud, es a su vez la que posee dos categorías de conservación como área de interés público para la conservación especies de aves, así como mecanismo de protección de las aves en Ecuador (IBA) y reserva ecológica (RE) de alto interés biológico.

El lago San Pablo posee la mayor extensión y es la más profunda, a diferencia de las dos anteriores (Colta, Mica) no poseen alguna categoría de conservación, junto con Yahuarcocha ambas ubicadas en la provincia de Imbabura. El lago San Pablo se encuentra vinculado con el pueblo kichwa Otavalo, y Colta (KultaKucha) con asentamiento kichwa Puruhá.

**Tabla 33-4: Cuento de Aves en relación a las lagunas de Mica y Colta**

AÑO	MES	COLTA		LA MICA	
		CONTEO TOTAL	NUMERO DE ESPECIES	CONTEO TOTAL	NUMERO DE ESPECIES
2010	FEBRERO	1510	12	SIN REGISTRO	
2010	JULIO	SIN REGISTRO		731	7
2011	FEBRERO	924	21	SIN REGISTRO	
2011	JULIO	1121	13	764	7
2012	FEBRERO	1419	16	689	11
2012	JULIO	3295	9	654	7
<b>MEDIA</b>		<b>1654</b>	<b>14</b>	<b>710</b>	<b>8</b>
AÑO	MES	SAN PABLO		YAGUARCOCHA	
		CONTEO TOTAL	NUMERO DE ESPECIES	CONTEO TOTAL	NUMERO DE ESPECIES
2010	FEBRERO	SIN REGISTRO		1127	16
2010	JULIO	836	8	768	11
2011	FEBRERO	1097	18	1117	17
2011	JULIO	1376	10	978	12
2012	FEBRERO	1086	20	1295	16
2012	JULIO	1594	14	667	14
<b>MEDIA</b>		<b>1198</b>	<b>14</b>	<b>992</b>	<b>14</b>

Realizado por: Torres, J. 2014

Las especies presentes en el área son 26 correspondientes a 7 familias de las cuales la familia SCOLOPACIDAE es la más diversa con 7 especies, seguida de ANATIDAE con 5 especies, las familias RALLIDAE Y ARDEIDAE alcanzan 4 especies registradas, CHARADRIIDAE con tres especies PODICIPEDIDAE con dos especies, la familia con que registra una especie es LARIDAE,

Para una mejor interpretación del estatus migratorio se detalla la siguiente Tabla.

**Tabla 34-4: Estatus Migratorio**

NOMENCLATURA	ESTATUS
Mb	Migratorio boreal
Mb, A	Migratorio boreal, observado de forma accidental.(errante)
A	Accidental
R	Residente
DD	Déficit de datos

Realizado por: Torres, J. 2014

**Tabla 35-4: Especies registradas en los años 2013/2014**

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ESTATUS
<i>Oxyura ferruginea</i>	Pato rojizo andino	R
<i>Anas geórgica</i>	Pato piquidorado	R
<i>Anas andium</i>	Cerceta barcina o pato serrano	R
<i>Fulica ardesiaca</i>	Focha andina	R
<i>Rallus aequatorialis</i>	Rascón ecuatoriano	R
<i>Bubulcus ibis</i>	Garza bueyera	R
<i>Ardea alba</i>	Garza blanca	R
<i>Podiceps occipitalis</i>	Zambullidor plateado	R
<i>Podilymbus podiceps</i>	Zambullidor piquipinto	R
<i>Actitis macularia</i>	Playero coleador	Mb
<i>Calidris bairdii</i>	Playero de Baird	Mb
<i>Calidris melanotus</i>	Playero pectoral	Mb
<i>Phalaropus tricolor</i>	Falaropo tricolor	Mb
<i>Tringa flavipes</i>	Patiamarillo menor	Mb
<i>Tringa meganoleuca</i>	Chorlo mayor	Mb
<i>Anas discors</i>	Cerceta aliazul	Mb
<i>Porzana carolina</i>	Sora	Mb
<i>Gallinula chloropus</i>	Gallareta común	DD
<i>Egretta thula</i>	Garceta nívea	DD
<i>Butorides striata</i>	Garcilla estriada	DD
<i>Vanellus resplendens</i>	Gigle avefría	DD
<i>Lanus serranus / Chroicocephalus serranus</i>	Gaviota andina	DD
<i>Micropalama himantopus</i>	Playero tarsilargo	Mb, A
<i>Charadrius semipalmatus</i>	Chorlo semipalmeado	Mb, A
<i>Pluvialis dominica</i>	Chorlo dominico	Mb, A
<i>Anas bahamensis</i>	Ánade cariblanco	A

Fuente: (Aves & Conservación, 2014)

Realizado por: Torres, J. 2014

De la tabla anterior se obtiene que nueve especies son residentes, ocho son migratorias boreales, cinco son especies que necesitan ser estudiadas para determinar su residencia o migración temporal, tres son especies que se encuentran fuera de su ruta migratoria, un espécimen registrado de forma accidental es decir alejado de la zona geográfica habitual.

Se registró una especie amenazada, llamada *Podiceps occipitalis* de categoría vulnerable (VU). (GRANIZO, et al. 2002)

Las 26 aves acuáticas registradas poseen un status de conservación de acuerdo al CITES y CMS.

El Convenio sobre el comercio internacional de especies amenazadas de flora y fauna silvestres (CITES). Entró en vigor en Ecuador el 1 de julio de 1975, Publicado en el Registro Oficial No. 746: 20 de Febrero de 1975. La misma tipifica en sus apéndices I, II y III, a todas la especies en peligro, o que puedan ser afectadas por este estado, aves, mamíferos, peces, objeto de comercio, establece listas de especies con el fin de reglamentar, prevenir o restringir su explotación. El ministerio de ambiente es la autoridad administrativa CITES.

El Ecuador está suscrito a la Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres (CMS ) desde el 6 de enero del 2004, que entró en vigor en Ecuador el 1ro de febrero de 2004 a través de la suscripción del Acuerdo para la Conservación de Albatros y Petreles (ACAP). Publicado para Ecuador en Registro Oficial N° 1046 del 21 de enero de 2004. Se expresan dos apéndices (I, II) fija sus objetivos en establecer responsabilidades jurídico- administrativas de especies migratorias amenazadas y la restauración de sus hábitats. La responsabilidad de la implementación de esta Convención, se atribuye al Ministerio de Ambiente mediante la Dirección de Biodiversidad y Áreas Protegidas.

**Interpretación.-** De la tabla 32, se desprende lo siguiente: quince son especies protegidas por la Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres (CMS). Once especies no están dentro de las listas en los apéndices de la convención, de las cuales, tres son consideradas migratorias boreales, una especie es considerada Vulnerable (VU), y siete están consideradas especies abundantes y de amplia distribución, son especies con poblaciones estables, categorizadas por la SACC, 2015, como especies de Preocupación Menor (LC).

Las especies protegidas, listadas por la Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres (CMS), apéndice II, residentes (R) en la laguna de Colta son tres; *Oxyura ferruginea*, especie abundante registra 621 individuos, en enero de 2014, *Anas geórgica*, registra 142 individuos y *Anas andium* de la familia Anatidae, presentes en los meses de agosto de 2013 a marzo de 2014. *Anas bahamensis* se registra de forma accidental (A) en los meses de febrero y marzo de 2014, generalmente se encuentran en la península de Santa Elena extendiéndose a lo largo del Litoral. *Vanellus resplendens*, listada en la convención, presenta registros en el área de

agosto de 2013 a marzo 2014 se registra como una especie con datos insuficientes (DD) es decir se requieren de datos apropiados sobre su abundancia, distribución, este estatus no es considerado una categoría de amenaza. Esta presenta una marcada variación mensual, registrando 109 individuos en agosto de 2013, a la casi nula presencia en diciembre de 2013.

La familia Scolopacidae, estas seis especies protegidas y migratorias boreales (Mb), migran anualmente de desde el hemisferio norte hacia los trópicos de Cáncer, Capricornio y puntos más meridionales, permaneciendo en ellos los meses de julio-noviembre a marzo, se registraron con los siguientes: *Actitis macularia* de octubre 2013 a marzo 2014. *Calidris bairdi*, esta registró su presencia en los meses de agosto de 2013 a marzo de 2014, excepto septiembre de 2013. *Calidris melanotos*, se registra en agosto y noviembre de 2013. *Phalaropus tricolor*, se presentaron en octubre, noviembre de 2013, *Tringa flavipes*, registró desde agosto de 2013 a marzo 2014, *Tringa meganoleuca*, agosto, octubre, a diciembre de 2013 y enero a marzo de 2014

*Micropalama himantopus*, esta especie protegida, migratoria boreal (Mb) se registró de manera accidental (A) en octubre de 2013, en su mayoría se encuentra en los humedales y lagunas artificiales (Ecuasal) de la provincia de Santa Elena. *Charadrius semipalmatus*, migratoria boreal (Mb) registrada de forma accidental (A) en noviembre de 2013, muy común en la lagunas del litoral, *Pluvialis dominica*, migratoria boreal raro (Mb) registrada de manera accidental (A) en noviembre de 2013 aparece en cualquier región de Ecuador.

*Porzana carolina*, especie migratoria boreal (Mb) escasa, nadadora con regularidad, registrada en diciembre de 2013, de enero a marzo de 2014.

Estas dos especies de la familia Ardeidae se consideran residentes (R). *Ardea alba*, migratoria boreal (Mb), se ha registrado en agosto, octubre, noviembre y diciembre de 2013, de enero a marzo de 2014, *Bubulcus ibis*, especie considerada migratoria boreal (Mb), se registró en agosto, octubre a diciembre de 2013, de enero a marzo de 2014, ingresó reciente en Ecuador, aparentemente en 1960 Ridgely R. Y Greenfield P. (2006)

Las dos especies de la familia Podicipedidae, presentan diversos estatus de conservación: *Podiceps occipitalis*, la misma se considera Vulnerable (Granizo, y otros, 2002), es residente en este ecosistema, se presentó en los censos realizados en bote y caminando por la orilla, se registró en agosto, octubre a diciembre de 2013, de enero a marzo de 2014, este ecosistema mantiene la mayor población de chupil o zambullidor plateado, se registra una población residente de 60 individuos mensuales, entre agosto y diciembre de 2013 alcanzando su máxima de 159 individuos en enero de 2014, manteniéndose por sobre los 100 individuos residentes. *Podilymbus podiceps* o zambullidor piquipinto es una especie residente (R) de amplia distribución, taxa abundante, de Preocupación menor (LC) (SACC (South America Classification Committee 2015), 2015)

La familia Rallidae con dos especies presentes en Colta. *Fulica ardesiaca*, no se encuentra listada en la Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres (CMS), apéndice II, especie abundante, registra los conteos más altos, registrándose una abundancia de 1398 individuos, en enero de 2014, presenta una estacionalidad marcada en relación a diciembre de 2014. *Rallus aequatorialis* (*Rallus limicola*) citado por (Del Hoyo, y otros, 2014), especie residente (R) no listada en la Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres (CMS) posee un registro en enero de 2014, visto entre los herbazales húmedos y terreno pantanoso de la laguna.

Las especies de la familia Ardeidae no listadas en Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres (CMS), apéndice II: *Egretta thula*, y *Butorides striata* consideradas como especie de Preocupación menor (LC) con datos insuficientes (DD) considerada en así por la falta de información adecuada sobre su estado poblacional, abundancia o distribución. En el caso de *Egretta thula*, se registra en enero y febrero de 2014. *Butorides striata* registradas en agosto y noviembre de 2013.

Las especies *Gallinula chloropus*, censada los meses de octubre, a diciembre de 2013 y enero de 2014 y *Chroicocephalus serranus* especies de Preocupación menor (LC) no listadas en el Apéndice II de CMS con datos insuficientes (DD). Esta última *Ch. serranus* presenta una marcada variación, entre los meses de octubre y noviembre de

2013, de 70 individuos, han sido registradas los meses de agosto, octubre a diciembre de 2013, y enero a marzo de 2014.

Es necesario realizar la siguiente aclaración, de las especies anteriormente descritas. El orden anseriforme, la familia Anatidae, se presenta el *Oxyura ferruginea* (Eyton, 1838) en la zona de influencia, registrado en el trabajo de campo, anteriormente se registran estas especies como conspecíficas junto con *Oxyura jamaicensis* (SACC (South America Classification Committee 2015), 2015) El *Oxyura ferruginea* con gran abundancia en este ecosistema, se pudo observar el ritual de apareamiento de esta especie el sábado 4 de abril 2014, en la zona colindante de la comunidad Troje Pardo. Siendo esta especie con más alta población en la laguna de Colta entre el período comprendido entre los años 2004 a 2011.

*Oxyura jamaicensis*, es mencionado en el trabajo de Seasonal Patterns in Aquatic Bird Counts at Five Andean Lakes of Ecuador, bajo la autoría de: Esteban A. Guevara, Tatiana Santander y Joost F. Duivenvoorden, en el año 2012. Publicado por: The Waterbird Society, en el cual esta especie *Oxyura jamaicensis* (Gmelin 1789) es mencionada, como especie abundante en cinco lagos altoandinos como son; Colta, Yambo, Micacocha, San Pablo y Yahuarcocha. A diferencia de la especie *Oxyura ferruginea* (Eyton, 1838), *Oxyura jamaicensis* posee una garganta con plumas de color predominantemente blanquecino.

De lo antes mencionado, se revisó la checklist BirdLife International (2015), en la cual se reconoce a *O. ferruginea* como una especie con el siguiente valor asignado (SISRecID) 22727750 reconocida como especie única, y *O. jamaicensis* con un valor asignado de 22727757 por IUCN/BirdLife para su reconocimiento. La raíz taxonómica utilizada es, Del Hoyo and Collar (2014). Esta referencia taxonómica de BirdLife International se adoptó oficialmente en la Convención de las Naciones Unidas sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres: CMS (COP11) celebrada en Quito (Ecuador) del 4 al 9 de noviembre de 2014, se estimó, como referencia estándar para la taxonomía de aves y su nomenclatura para las especies no paseriformes.

*Chroicocephalus serranus* (Tschudi 1844), conocida como *Larus serranus* en (Del Hoyo, y otros, 2014), pero la SACC (2015) en su propuesta No. 250 se recomienda

retomar el género *Chroicocephalus*, debido a la evidencia genética en las secuencias de ADN mitocondrial de todas las especies de gaviotas reconocidas por Burger y Gochfeld 1996 (Burger, y otros, 1996), encontradas en los estudio realizados por: Pons, Hassanin, & Crochet (2005) en el artículo denominado Phylogenetic relationships within the Laridae (Charadriiformes: Aves) inferred from mitochondrial markers.

#### f) Aves terrestres

Se registraron 15 especies de aves vinculadas al ecosistema acuático, las cuales tres especies de la familia Thraupidae, dos de la familia Hirundinidae, dos especies de la familia Columbidae, una especie de alta sensibilidad ambiental de la familia Falconidae, y con una especie, las familias Trochilidae, Tyranidae, Turdeidae, Fringilidae, Emberizidae, Cardinalidae, Strigidae, se detallan a continuación.

**Tabla 36-4: Aves Terrestres**

FAMILIA / ESPECIE(n)	NOMBRE COMÚN	ESTATUS
THRAUPIDAE(3)		
<i>Diglossa humeralis</i>	Pinchaflores negro	LC SACC, 2015
<i>Conirostrum cinereum</i>	Picocono cinéreo	LC SACC, 2015
<i>Catamenia analis</i>	Semillero colifageado	LC SACC, 2015
HIRUNDINIDAE(2)		
<i>Notiochelidon cyanoleuca</i>	Golondrina azul y blanca	LC SACC, 2014 Migratoria Austral
<i>Notiochelidon murina</i>	Golondrina ventricafé	LC SACC, 2015
COLUMBIDAE(2)		
<i>Zenaida auriculata</i>	Tórtola orejuda	LC SACC, 2015
<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma apical	LC SACC, 2015
FALCONIDAE(1)		
<i>Falco sparverius</i>	Quilico	CMS apéndice II CITES apéndice II
TROCHILIDAE(1)		
<i>Lesbia victoriae</i>	Cola cintillo colinegro	CITES apéndice II
TYRANIDAE(1)		
<i>Pseudocolopteryx acutipennis</i>	Doradito subtropical	VU Granizo et al 2002
TURDIDAE(1)		
<i>Turdus chiguanco</i>	Mirlo chiguanco	LC SACC, 2015
FRINGILLIDAE(1)		
<i>Sporagra magellanica</i> ( <i>Carduellis magellanica</i> )	Jilguero encapuchado ( <i>Carduellis magellanica</i> )	LC SACC, 2015 SACC, 2005

Continua →

FAMILIA / ESPECIE(n)	NOMBRE COMÚN	ESTATUS
EMBERIZIDAE(1)		
<i>Zonotrichia capensis</i>	Gorrión	LC SACC, 2015
CARDINALIDAE(1)		
<i>Pheucticus chrysogaster</i>	Picogruoso amarillo, huiracchuro	LC SACC, 2015
STRIGIDAE(1)		
<i>Bubo virginianus</i>	Búho coronado americano	LC SACC, 2015

Fuente: (SACC (South America Classification Committee 2015), 2015)

Realizado por: Torres, J. 2014

La especie considerada Vulnerable (VU) llamada *Pseudocolopteryx acutipennis* enfrenta un alto riesgo de extinción en estado silvestre, la población de esta especie ha disminuido, la especie no está globalmente en riesgo. Listada en Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres (CMS), apéndice II y Convenio sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestres (CITES) apéndice II se encuentra *Falco sparverius*, *Lesbia victoriae* especie listada en CITES, apéndice II. Las especies *Diglossa humeralis*, *Conirostrum cinereum*, *Catamenia analis*, son especies de preocupación menor (LC) es decir son de amplia distribución, comunes y abundantes. *Notiochelidon cyanoleuca*, especie de preocupación menor (LC) y migratoria austral es decir esta especie que anida en el hemisferio Sur y migran hacia el norte durante el invierno austral, los meses de julio, agosto.

**Tabla 37-4: Especies Terrestres con status de conservación**

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ESTATUS
<i>Pseudocolopteryx acutipennis</i>	Doradito subtropical	VU Granizo et al 2002
<i>Falco sparverius</i>	Quilico	CMS apéndice II CITES apéndice II
<i>Lesbia victoriae</i>	Cola cintillo colinegro	CITES apéndice II
<i>Diglossa humeralis</i>	Pinchaflor negro	LC SACC, 2015
<i>Conirostrum cinereum</i>	Picocono cinéreo	LC SACC, 2015
<i>Catamenia analis</i>	Semillero colifageado	LC SACC, 2015
<i>Notiochelidon cyanoleuca</i>	Golondrina azul y blanca	LC SACC, 2015. M. Austral
<i>Notiochelidon murina</i>	Golondrina ventricafé	LC SACC, 2015
<i>Zenaida auriculata</i>	Tórtola orejuda	LC SACC, 2015
<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma apical	LC SACC, 2015
<i>Turdus chiguanco</i>	Mirlo chiguanco	LC SACC, 2015
<i>Carduelis magellanica</i>	Jilguero encapuchado	LC SACC, 2015
<i>Zonotrichia capensis</i>	Gorrión	LC SACC, 2015
<i>Pheucticus chrysogaster</i>	Picogruoso amarillo, huiracchuro	LC SACC, 2015
<i>Bubo virginianus</i>	Búho coronado americano	LC SACC, 2015

Realizado por: Torres, J. 2014

**g) Especies amenazadas en la laguna de Colta.**

La especie *Tryngites subruficollis* en el país se encuentra en la categoría de amenaza VU (VULNERABLE), se ha reportado 50 individuos en, 1960, además de 7 individuos en el Censo Neotropical de Especies Acuáticas de 2006, como el avistamiento más reciente, *Podiceps occipitalis* su estado es VU (VULNERABLE), se registran 2 individuos en 2003, continuaron los avistamientos en 2004, 2005, en la actualidad posee la más alta población de esta especie en Ecuador. La especie *Pseudocolopteryx acutipennis*, VU (VULNERABLE) en el país esta rara especie, localista, habitante de los valles y herbazales lacustres andinos se registra el 23 de septiembre de 2008, 2010. *Falco peregrinus* especie EN (EN PELIGRO) migratoria boreal presente en este rango altitudinal, listado en los apéndices II de la CITES y CMS se registró en el año 2004, 2008, en la visitas de campo a la zona de estudio se avisto el Sábado, 11 de abril de 2015 en la mañana, visto desde la comunidad de Colta Monjas bajo, volando en espiral sobre la comunidad de Yanacocha, sector el Muelle, y colindantes, siendo esta el área con mayor presencia de *Anas andium*, *Anas georgica*, *Anas discors* en la época de cambio de plumaje , *Podiceps occipitalis* está presente en el área.

**Tabla 38-4: Especies en peligro.**

FAMILIA/ ESPECIE	NOMBRE COMÚN	CATEGORÍA DE AMENAZA/ FUENTE	AVISTAMIENT O /INDIVIDUOS	FUENTE
SCOLOPACIDAE <i>Tryngites subruficollis</i>	Bécasseau roussâtre PRADERITO CANELO	VU (VULNERABLE)	1960, 50 INDIVIDUOS	(RIDGELY Y GREENFIELD, 2001)
	Buff-breasted Sandpiper	Granizo et al (2002)	4 INDIVIDUOS 18 julio 2004	(CAJAS CARLOS, 2004) (CNAA,2005)
			6 individuos 20 febrero 2005	(CNAA,2006)
PODICIPEDIDAE <i>Podiceps occipitalis</i>	SILVERY GREBE	VU (VULNERABLE)	2 individuos en Agosto de 2003.	(SAO, 2012)
	Zambullidor plateado	Granizo et al (2002)	4 individuos 29 de Junio 2004	
			9 individuos en 04 de Enero de2005	

Continua →

FAMILIA/ ESPECIE	NOMBRE COMÚN	CATEGORÍA DE AMENAZA/ FUENTE	AVISTAMIENTO /INDIVIDUOS	FUENTE
TYRANIDAE <i>Pseudocolopteryx acutipennis</i>	<i>Doradito subtropical</i>	VU (VULNERABLE) Granizo et al (2002)	1 individuo en 23 Septiembre 2008, 12 individuos en 29 Diciembre 2010.	(SAO, 2012)
FALCONIDAE <i>Falco peregrinus</i>	Peregrine Falcon	EN (EN PELIGRO)	1 individuo 26 February 2003,	(SAO, 2012)
		(RIDGELY Y GREENFIELD, 2006)	1 individuo 13 March 2004	
	Halcón Peregrino	CITES Apéndice I CMS Apéndice II	1 individuo 23 Septiembre 2008, Sábado, 11 de abril de 2015.	

Realizado por: Torres, J. 2014

## h) Especies con registros accidentales

**Tabla 39-4: Especies con registros accidentales**

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	Nº	FECHA	FUENTE
Scolopacidae	<i>Tringa semipalmata inornata</i>	1 ind	23 sept. 2008	Henry, 2008
	<i>Tringa solitaria</i>	2 ind	22 sept. 2008	SAO, 2012
	<i>Calidris fuscicollis</i>	1 ind	23 sept. 2008	Henry, 2008
	<i>Calidris himantopus</i> ( <i>Micropalama himantopus</i> )	2 ind	22-sep-2008	SAO, 2012
		11 ind.	25-sep-2008	SAO, 2012
	<i>Calidris minutilla</i>	1 ind.	feb. 2008	Aves y Conservación, 2013
		1 ind.	27 feb. 2008	Aves y Conservación, 2011
Laridae	<i>Charadrius wilsonia</i>	9 ind.	20 feb 2005	CNAA, 2006
	<i>Leucophaeus atricilla</i> ( <i>Larus atricilla</i> )	3 ind.	15 feb. 2006	SAO, 2012
	<i>Phaetusa simplex</i>	4 ind.	28 feb. 2006	SAO, 2012
		1 ind.	Feb. 2005	Santander, et al 2006
	<i>Leucophaeus pipixcan</i> ( <i>Larus pipixcan</i> )	1 ind.	15 y 28 feb. 2006	SAO, 2012
Ardeidae		1 ind.	29 dic. 2010	SAO, 2012
	<i>Butorides striata</i>	1 ind	jul. 2006	SAO, 2012
		1 ind	29 dic. 2010	Santander, et al 2007
Rallidae	<i>Nycticorax nycticorax</i>	1 ind.	24 feb. 1995	Cisneros, 2006
	<i>Porphyrio martinicus</i> ( <i>Porphyryla martinica</i> ; <i>Porphyrio martinica</i> )	1 ind.	24 feb. 1995	Cisneros, 2006
		1 ind.	27 feb. 2008	Aves y Conservación, 2011
	<i>Gallinula galeata</i>	1 ind.	23 sept. 2008	SAO, 2012
	<i>Porzana carolina</i>	1 ind.	24 feb. 1995	Cisneros, 2006
Podicipedidae	<i>Podilymbus podiceps</i>	1 ind.	20 jul. 2006	Aves y Conservación, 2006
		10 ind	24 feb. 1995	Cisneros, 2006
		3 ind	27 feb. 2008	Aves y Conservación, 2011
	<i>Tachybaptus dominicus</i>	7 ind.	feb. 2005	Santander, et al 2006
		9 ind.	jul. 2005	Santander, et al 2006
		1 ind.	20 jul. 2006	Santander, et al 2006
Anatidae	<i>Netta erythrophthalma</i>	1 ind.	1974	Santander, et al 2006
		32 ind.	jul. 2005	Santander, et al 2006
	<i>Merganetta armata</i>	3 ind.	18 julio 2004	CNAA, 2005
		3 ind.	20 feb. 2005	CNAA, 2006

Continúa →

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	Nº	FECHA	FUENTE
Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i>	1 ind.	15 julio 2005	CNA A, 2006
Tinamidae	<i>Crypturellus soui</i>	1 ind.	20 feb.2005	CNA A, 2006
<b>AVES TERRESTRES</b>				
Emberizidae	<i>Phrygilus alaudinus</i>	1 ind.	15 feb. 2006	SAO, 2012
	<i>Catamenia analis</i>	1 ind.	23 sept. 2008	SAO, 2012
	<i>Sicalis luteola</i>	80 ind.	22 sept.2008	SAO, 2012
Hirundinidae	<i>Riparia riparia</i>	1 ind.	22 sept. 2008	SAO, 2012
	<i>Notiocherlidon murina</i>	1 ind.	20 jun. 2006	ANDRADE, A 2011
Trochilidae	<i>Colibri coruscans</i>	1 ind	20 jul. 2006	Aves y Conservación, 2006
	<i>Patagona gigas</i>	2 ind	17 feb. 2012	TORRES 2015

Realizado por: Torres, J. 2014

La familia Scolopacidae llamados también limícolas o correlimos, acoge a seis especies con registros accidentales en la Laguna de Colta, cuyos avistamientos se dieron en el año 2008 en febrero y septiembre, se destaca el espécimen *Tringa semipalmata* subespecie *inornata*, migratorio boreal visto frecuentemente, a lo largo del litoral. *Tringa solitaria*, migratorio boreal, anda en grupos dispersos de entre 6 y 8 individuos se alimenta en charchas poco profundas de agua dulce. *Calidris fuscicollis* migratoria, transeúnte en Ecuador, se alimenta en las orillas muy cerca del lodo, *Calidris himantopus*, especie registrada en el estudio realizado entre 2013 a 2014 posee un único registro realizado en ese estudio; 13 de octubre de 2013, esto se complementa con registro anteriores de septiembre de 2008. *Calidris minutilla*, el playero de menor tamaño con 15 centímetros, migratorio boreal, presente en lagunas y charcas. *Charadrius wilsonia* playero piquigruoso, chorlo de Wilson común en lagunas y esteros de la Costa listado en el apéndice II de la CMS la Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres (CMS ), registrado en 2005.

Laridae se presenta con tres especies *Leucophaeus atricilla*. Especie hibernante boreal, abundante en la costa de Ecuador formando bandadas, rara en términos de abundancia en las lagunas sobre los 3000msnm, se registraron hasta cuatro individuos en febrero de 2006, *Phaetusa simplex* o gaviotín, especie errante sobre los 3000 msnm, muy habitual en los ríos de la Amazonía *Leucophaeus pipixcan*, hibernante boreal presente en abundancia en las playas provincia de Santa Elena y arrozales de Guayas, rara en términos de abundancia en Colta, forma bandadas en alta mar.

Ardeidae, registra dos especies, *Butorides striata*, solitaria, eventualmente se congrega en bandadas, se extiende a lo largo de los ríos y lagunas, encontrada habitualmente desde el nivel del mar hasta los 2800 msnm. Registrado la última vez en diciembre de

2010, *Nycticorax nycticorax* conocida como garza de hábitos nocturnos, habitualmente se encuentra al sur de la provincia de Manabí y lagos de la sierra norte, en Colta rompe records de altitud, avistada en 1995 con un único registro.

Rallidae con las siguientes especies *Porphyrio martinicus*, ejemplar errante, se registró en el año 1995, para nuestro estudio se encontró un espécimen adulto, muerto con el plumaje característico, azul-violeta intenso, recolectado en la orilla de la laguna, existiendo un canal de drenaje natural del sitio poblado que desemboca en el cuerpo de agua, alrededor del ave se observó materiales plásticos comunes en desintegración (fundas, vasos, empaques) en San José comunidad, el 10 de marzo de 2015., *Gallinula chloropus* y *Gallinula galeata* fue de acuerdo a los autores, Sibley and Monroe (1990, 1993) considerada la misma especie, La taxonomía actual (del Hoyo and Collar 2014) se consideran especies separadas, por sus diferencias genéticas, para nuestra zona de estudio se considera a la especie *Gallinula galeata*. *Porzana carolina* migratoria boreal, furtiva, se camufla con facilidad, es posible verla temprano en la mañana.

Podicipedidae. *Podilymbus podiceps* de plumaje pardo-gris, se registra de forma intermitente en Colta, habitual en los lagos altoandinos del norte del Ecuador, lagos extensos y profundos, entre las fecha de avistamiento inicial existen 10 años aproximadamente, luego su avistamiento ha sido recurrente. *Tachybaptus dominicus*, zambullidor, habitual en el interior de la costa ecuatoriana, presente hasta los 700 msnm, pardo –grisáceo de ojos amarillos.

Anatidae, registró dos especies, *Netta erythrophthalma* el primer registro se obtiene en 1974, se registra 35 individuos en 2005, presenta una categoría de conservación CR En Peligro crítico (Granizo, y otros, 2002), debido a cambios en su hábitat, degradación de humedales, sedimentación del lecho de los lagos, casería, declinación en el área de ocupación. Presenta un alto riesgo de extinción en estado silvestre No es posible confundir esta especie con otra similar, debido a su color oscuro en los machos y diseño facial en las hembras es único. Listada en el apéndice de la Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres (CMS) representa una especie de alto interés para la conservación. *Merganetta armata*, pato torrentero habita localmente hasta los 3400 - 3900 msnm, sedentario, hábil nadador en los ríos

caudalosos andinos, se alimenta de larvas de insectos moluscos, e invertebrados acuáticos listado en el apéndice II de la convención CMS, se registró en 2004, en Colta.

Charadriidae la única especie registrada, *Vanellus chilensis*, Avefría, errante habitual debajo de los 400 msnm. En pareja, en grupos reducidos,, ruidosas, territorialista, se alimenta de orugas, lombrices e invertebrados apéndice II de la convención CMS la Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres (CMS ) registrada en julio de 2005 en otras lagunas altoandinas, muy común en el nororiente de Ecuador.

Tinamidae registró una especie errante, en lagunas altoandinas, *Crypturellus soui*, Tinamú chico, furtivo difícil de encontrar, terrestre habitual en bajuras dela Costa y Oriente, hasta los 1200 msnm. Aclaración estas especies observadas en orillas, en zona de transición entre totoras pastizales y zonas pobladas, no vinculadas al ecosistema acuático.

Emberizidae, con la siguientes especies *Phrygilus alaudinus*, pinzón, localista, presente en la provincias del Litoral en Santa Elena, guayas y el Oro, se ubica en la Sierra entre los 1200 a 3000 msnm. *Catamenia analis*, se ubica en zonas en transición agrícolas y pobladas, jardines, se distribuye entre los 1500 a 3000 msnm. *Sicalis luteola* pinzón de color amarillento. Se presenta en pastizales y herbazal lacustre muy cerca del agua entre los 2200 a 3200 msnm., se desplaza en bandadas, la mayor parte del año.

Hirundinidae presentan las siguientes especies *Riparia riparia* transeúnte regular, e invernante boreal se ubica regularmente hasta los 2500 msnm. *Notiochelydon murina* esta golondrina habitante del páramo especie de gran altitud se ubica entre los 2500 msnm y 4000 msnm vuela generalmente acompañado de otras especies de golondrinas.

Trochilidae con la especies *Colibri coruscans*, territorialista, se identifica por su vientre azulado – violeta intenso, presente en los valles agrícolas y laderas interandinos entre los 1000 y 3500 msnm. común en la zona templada y subtropical del país. *Patagona gigas* con una longitud de 16,5 cm, de color pardo aceituna, su vuelo es similar a golondrina, se lo encuentra en flores del *Agave sp*, prefiere posarse en arbustos y árboles de gran tamaño *Eucaliptus sp*. Su particular sonido al volar lo hacen fácilmente identificable.

#### **4.1.4. Características socio - económicas**

El área del presente estudio son las riberas de la microcuenca de la Laguna de Colta ubicado en su mayor parte en parroquia Santiago de Quito, cantón Colta, además en la parroquia vinculada a la dinámica de este centro poblado como lo es la parroquia urbana Villa la Unión.

##### **4.1.4.1. Características de la población**

La población en el cantón Colta es de 44.701 habitantes de acuerdo al INEC (2010) (se ha tomado en cuenta este estudio por la dificultad y difícil interpretación de los datos del último censo al INEC (2010) mediante el sistema REDATAM), con una densidad poblacional de 53.9 hab./km<sup>2</sup>, considerando que el 46.6% de esta población bordea los 20 años de edad, esta población ha decrecido a un ritmo del -0,6 % promedio anual en los últimos diez años. En el área urbana con 2.295 hab., de los cuales 1.074 son varones y 1.221 son mujeres, se nota un ligero predominio de la población femenina, una de estas causas puede ser la migración selectiva de hombres, tomando en cuenta que la mayor población se ubica en la zona rural.

##### **a) Migración**

En la parroquia Santiago de Quito existen 5.950 habitantes registrados, pero en un nuevo censo realizado por el Sub Centro de Salud “Santiago de Quito” se obtienen 2.500 hab., debido a la alta tasa de migración de esta parroquia. La población que se ha quedado identifica a la migración como uno de los mayores problemas, en nuestra parroquia de estudio una de cada cuatro personas emigra. En Santa Inés o Rayoloma únicamente uno de cada tres habitantes permanece en la comunidad. En cambio en Monjas Bajo, Santiago de Quito (comunidad), barrio Capilla, una de cada dos personas emigra.

##### **b) Actividades económicas**

Las principales actividades económicas que se desarrollan en la microcuenca, tienen que ver con la agricultura esencialmente, ganadería incipiente y actividades de crianza de especies menores (cuyes), la manufactura ha sido una línea de trabajo muy reducida y no constituye una alternativa a la PEA de la microcuenca.

El comercio se centraliza en la ciudad de Riobamba en un alto índice al compararlo con el resto de la provincia. De conformidad con la información básica sobre estos aspectos, de los 2.500 establecimientos comerciales de toda la provincia, alrededor del 73% se concentra en mencionada ciudad.

### **c). Economía y desempleo**

El 46.7% de la población total del Cantón Colta constituye la población económicamente activa PEA de esta, apenas el 4,6% se localiza en el área rural mientras que el 95% está en la zona rural. Del total del PEA el 79,7% se dedica a la agricultura y ganadería y el 6,4% al comercio al por menor y mayor.

La tasa de desempleo abierto, entendida como el cociente entre los desocupados y la población económicamente activa (PEA), en Colta presenta niveles superiores a los del total nacional 13.1% frente a la registrada a nivel nacional (10.2%).

Un indicador del subempleo visible constituye el número de horas trabajadas. En el cantón Colta, cerca de la tercera parte es subempleada por tiempo, se puede interpretar como mecanismo de sobrevivencia y sobreexplotación de la fuerza de trabajo.

### **d). Distribución según ramas de actividad**

La principal fuente de absorción de mano de obra constituye el sector agropecuario, el comercio y los servicios comunales, con el 70%, 13% y 10% de la PEA respectivamente.

### **e). Categoría de ocupación**

El 79.9% de la PEA ocupada en Colta, realiza su trabajo por cuenta propia, es decir no dispone de asalariados ni tampoco tiene patronos, teniendo en cuenta que la especialización productiva del cantón es agropecuaria, al parecer los trabajadores por cuenta propia serán pequeños propietarios agrícolas y trabajadores en el sector informal de la economía especialmente en el área de influencia.

Es elevado el porcentaje de trabajadores familiares no remunerados, alcanzando un 8,1% de la población económicamente activa PEA.

## f). Vivienda

El GAD de Santiago de Quito cuenta con 2,393 viviendas particulares ocupadas, lo que en relación al número de sus ocupantes se obtiene un promedio de 5 personas por vivienda, lo datos de hacinamiento indican que más de la tercera parte de las viviendas no existe hacinamiento.

Las viviendas se clasifican por el tipo de construcción, predominando, casas o villas con 1,891 unidades, departamentos con 3 unidades, 2 cuartos de inquilinato, 403 mediagua y 82 chozas y otros (INEC, 2010)

### 1). Viviendas según los servicios que dispone y tipo de tenencia de la vivienda

Para el GAD Santiago de Quito cuenta con 2.393 viviendas, equivalente al 100%, la cobertura de servicios es la siguiente.

**Tabla 40-4: Cobertura de servicios básicos**

SERVICIO	PORCENTAJE (%)	CARACTERÍSTICA
Abastecimiento de agua	45.6	Red Pública
Eliminación de agua servidas	10	Red Públ. de Alcantarillado
Combustible para cocinar	76.3	Gas
Tipo de tenencia	66.3	Propia
Servicio eléctrico	84	Si dispone
Servicio telefónico	3.4	Si dispone

Fuente: (INEC, 2010)

Realizado por: Torres, J. 2014

## g). Educativas

La tasa de analfabetismo de la población de 10 años y más es del 27.8 % a nivel del cantón Colta. Por otro lado se tiene una disminución del porcentaje de personas que carecen de instrucción, aun cuando este déficit es más agudo en el sexo femenino. En general, las condiciones educativas de las mujeres son inferiores a las de los hombres.

## **h). Mortalidad y salud**

Se ha registrado en el área 3 establecimientos de salud de los cuales en su mayoría son de carácter público, entre estas instalaciones se destacan por su jerarquía y cobertura el Puesto de Salud Castug Tungurahuilla, Subcentro de Salud Santiago de Quito y el Hospital Público Publio Escobar. La tasa de mortalidad infantil (TMI) en el caso de Colta se tiene una tasa de 47 por cada mil nacidos vivos, un nivel alto, en comparación con el nivel país (30 por mil) (UNICEF, 2002).

El control de niño sano presenta coberturas relativamente bajas, cerca de la tercera parte de los niños menores de 1 años no tuvieron ninguna consulta.

Las enfermedades diarreicas agudas (EDAS) y las infecciones respiratorias agudas, con complicaciones son principalmente las causas de la morbilidad y mortalidad infantil. La información proporcionada señala que uno de cada 10 niños menores de 5 años tuvo un episodio de diarrea y 2 de cada diez padecieron de problemas respiratorios. Las diarreas más frecuentes en las niñas y las enfermedades respiratorias en los niños, para los casos de diarrea cerca de las dos terceras partes fueron atendidas con remedios caseros.

## **1). Planificación familiar**

La tasa bruta de natalidad, en el cantón Colta es de 18 por mil, nivel inferior al promedio nacional que se ubica en 30 por mil. La tasa de fecundidad general señala que en Colta por cada mil mujeres en edad fértil (MEF) han ocurrido 79 nacimientos el último año. En el cantón Colta las MEF utilizan en mayor proporción, los métodos que no son de uso frecuente (otros). Le siguen en frecuencia la inyección (23,5%), la ligadura y el ritmo. Llama la atención el elevado porcentaje de mujeres, en edades de 25 -29 años (15.8) recurren a la esterilización, cuando la tendencia nacional es la ligadura a partir de los 35 años de edad, en la cual posiblemente completaron su tamaño ideal de familia y optaron por un método irreversible (UNICEF, 2002).

## **i). Turismo**

La actividad turística en los últimos años tiene un sitio especial en el desarrollo económico del cantón, se han creado hoteles, restaurantes.

## 1). Oferta turística

El Cantón Colta posee poca infraestructura apta para operaciones turísticas, cuenta con los servicios de: alojamiento, alimentación, transporte, tren; no cuenta con operadoras de turismo establecidas en el cantón. El Municipio tiene a su cargo 2 áreas o infraestructuras que se encuentran en remodelación para que presten servicios turísticos. Posee un complejo deportivo llamado “Cunugpoggio”, que se encuentra remodelación, un restaurante en Balbanera que pertenece al GAD Colta, e igualmente está sin funcionar.

El Gobierno Municipal del Cantón Colta, cuenta con dos personas que están a cargo del área y que a su vez coordinan actividades con la comisión de Ambiente y Turismo conformada por 3 concejales del Municipio. En cuanto a la oferta de alojamiento se encuentra en su mayoría ubicado fuera del área de influencia del proyecto con su mayor concentración en la parroquia urbana Villa La Unión, como se puede ver en la siguiente tabla.

**Tabla 41-4: Alojamiento**

ESTABLECIMIENTO	NÚMERO	NÚMERO DE PLAZAS
Hotel	1	35
Hostal	1	25

Fuente: Unidad de Turismo, 2014

Realizado por: Torres, J. 2014

En cuanto a la alimentación, existen locales con diversas capacidades las cuales se presentan en la siguiente Tabla.

**Tabla 42-4: Alimentación**

ESTABLECIMIENTO	NÚMERO	NÚMERO DE PLAZAS
Restaurantes	4	160

Fuente: Unidad de Turismo, 2014

Realizado por: Torres, J. 2014

## 2). Demanda turística

Para la definir la demanda turística se tomó como base el trabajo realizado por la ING.

Mariela Carrillo en el 2006 sobre el análisis de la demanda turística para la microcuenca.

Las encuestas que se aplicaron fueron 156, distribuidas de la siguiente manera: Un 35% a los turistas que viajan en tren, un 25% en la Reserva del Chimborazo, un 20 % en la ciudad de Riobamba, un 10 % en el Parque Nacional Sangay, y un 10 % en el Cantón Colta.

Las encuestas se aplicaron en los atractivos de la Provincia de Chimborazo con datos obtenidos de las estadísticas de ingresos a los atractivos. Un 70% de los encuestados fueron nacionales, y un 30% extranjeros, de acuerdo a las estadísticas del Ministerio de Turismo.

Al tomar las encuestas a los turistas que visitan la provincia se pudo identificar que un 55% fueron hombres y un 45% fueron mujeres, esto significa que el segmento a captar será en su mayoría al turista masculino.

De los turistas encuestados el 46% corresponde al rango de edad de entre los 20-29 años, el 18% entre los 30-39 años, 17% entre los 10-19 años, el 9% entre los 40- 49 años, el 6% entre los 50-59 años y 4% restante son mayores de 60 años

El 55% de los turistas tienen un nivel de educación superior, el 24% tienen un nivel de educación secundaria, el 13% de turistas han realizado post grados, y el 8% tienen un nivel de educación primario.

El 70% de los turistas que visitan la provincia de Chimborazo son nacionales y el 30% son extranjeros.

El país de procedencia de los turistas que visitan la provincia de Chimborazo es: el 70% Ecuatorianos, el 10% Alemanes, el 5% Ingleses, el 4% Suizos, con el mismo porcentaje Españoles y el 7% corresponde a otros países.

El 53% de turistas que visitan los atractivos de la provincia son de la provincia de Chimborazo, el 13,7% de Cañar, el 12% del Guayas, el 9% de Pichincha, el 4% de Bolívar, el 3,7% Tungurahua, el 2,7% Imbabura y en el mismo porcentaje 1% Manabí y Pastaza.

La mayoría de los turistas que visitan la provincia lo hacen por vacaciones y descanso (60%), un 19% lo hace por trabajo, el 11% por otros motivos, el 4% por investigación, en el mismo porcentaje por salud y el 2% por negocios.

De los turistas encuestados el 28% corresponde al rango de ingresos ninguno debido a que los encuestados fueron estudiantes, el siguiente segmento corresponde al rango de ingresos entre 100- 200 dólares con un 25%, seguido del segmento de 200-300 dólares con un 22%.

El 54% de los encuestados respondió haber visitado por más de una vez la provincia, mientras que el 46% dijo que lo hacía por primera vez.

El 40% de los turistas se informa acerca de la provincia por amigos y familiares, el 19% lo hace por medio de guías turísticas, el 13% a través del Internet, el 11% por publicidad en radio y televisión, el 8% por agencias de viajes.

El 78% de los turistas responden conocer y haber visitado los atractivos de la provincia, mientras que el 22 % no conocen la provincia.

Un 22% señala haber visitado los atractivos del PNS, el 17% visita el Chimborazo, el 9% realiza el viaje en tren a la Nariz del Diablo, el 8% visita los cantones de la provincia, el mismo porcentaje visita Guayllabamba, el 6% visita el Cantón Colta atraído principalmente por la visita a la Laguna y la Iglesia de Balbanera, el 4% visita Riobamba, el 4% restante visita otros atractivos

El 53% de los turistas viajan en compañía de amigos, el 29% en familia, el 9% lo hace en grupo organizado por agencia de viajes, el 7% lo hace en forma individual. Indicando que el mejor segmento a dirigir nuestros servicios, es el de grupos de amigos, seguido del grupo familia.

El 74% de los turistas responde conocer la Laguna de Colta, mientras que el 26% no conoce, debido a la falta de información existente.

De los turistas que llegan a Colta, el 42% responde haber visitado más de una vez la laguna de Colta, mientras que el 32% visita por primera vez.

De los turistas que visitan Colta, el 33% de visitantes conocen además de la laguna de Colta la Iglesia de Balbanera; el 19% conoce el museo, en el mismo porcentaje las ruinas de Riobamba antiguo y la Iglesia de Sicalpa Viejo; el 5% la Iglesia de Santo Cristo; el 2% la Casa de Maldonado y con el mismo porcentaje la zona urbana de Cajabamba.

De todos los encuestados, el 82% de los turistas les gustaría que se ofertaran servicios turísticos, indicando así que existe una buena aceptación para realizar turismo, mientras que el 18% no le gustaría, respuesta en su mayoría de turistas que vienen fuera de la provincia y extranjeros puesto que desconoce los atractivos que Colta posee.

El turista que llega a Colta piensa que, si se ofertaran paquetes turísticos para el cantón, el 38% prefieren caminatas por la cabecera cantonal visitando los principales atractivos hasta llegar a la laguna; un 21% paseo a caballo y un 13% paseo en bicicleta, el 12% observación de aves, el 10% todos.

De los turistas que visitan Colta, el 31% les gustaría el servicio turístico de hospedaje, siendo este un servicio inexistente en el Cantón, el 24% alimentación, el 16% paquetes turísticos, el 15% guianza turística, el 13% transporte.

De los turistas que vienen a Colta, la mayoría de los turistas (83%) respondió que les gustaría que se oferten paquetes turísticos con un costo entre 10-50 dólares, seguido de un 9% que expresó pagar un costo de 50-100 dólares.

De los turistas encuestados, el 95% opina que es importante la rehabilitación del ferrocarril puesto que desarrollaría el turismo en la provincia y en el Cantón Colta; mientras que el 5% opina que no, respuesta dada por el turista extranjero ya que no conoce.

El 45% sugiere que para que el Cantón Colta sea considerado un lugar turístico se debe trabajar en promoción a través de los diferentes medios de comunicación; el 19% considera que se debe desarrollar el turismo en el Cantón en trabajo conjunto con el municipio y la población, creando destinos turísticos, elaborando proyectos, convenios, utilizando la laguna que es un atractivo natural importante dentro de la provincia; el 13% sugiere creación y mejoramiento de servicios turísticos; el 5% opina que se debería capacitar a la población tanto en amabilidad, cortesía y proporción de información al turista, el mismo porcentaje opina que se debería dar un adecuado manejo de los Recursos naturales como reforestación y conservación, el 4% señala que debe haber una adecuada señalización y senderización de los atractivos turísticos.

### **3). Producto**

De acuerdo a los datos obtenidos del perfil de la demanda, el segmento al cual estará dirigido, son los turistas nacionales de estudiantes universitarios de sexo masculino, de un rango de edad de 20 y 29 años, que viajan por vacaciones y descanso obteniendo referencias por medio de amigos y familiares. Y a los grupos de familias de un rango de edad de 30 y 39 años, con un promedio de ingresos mensual de 200 a 300 USD que viajan por vacaciones y descanso obteniendo referencias para su visita de amigos y familiares. El proyecto desarrollará la oferta del servicio de alojamiento y de

alimentación para el cantón, el mismo que buscará satisfacer las necesidades del mercado estudiado.

#### 4). Atractivos turísticos

Los atractivos turísticos relevantes, que se encuentran relacionados con el proyecto y poseen ficha dentro del inventario realizado por la Unidad de Turismo del GAD Colta, son en su mayoría manifestaciones culturales, de carácter histórico y étnico, los mismos que se presentan a continuación.

**Tabla 43-4: Atractivos turísticos de la cuenca.**

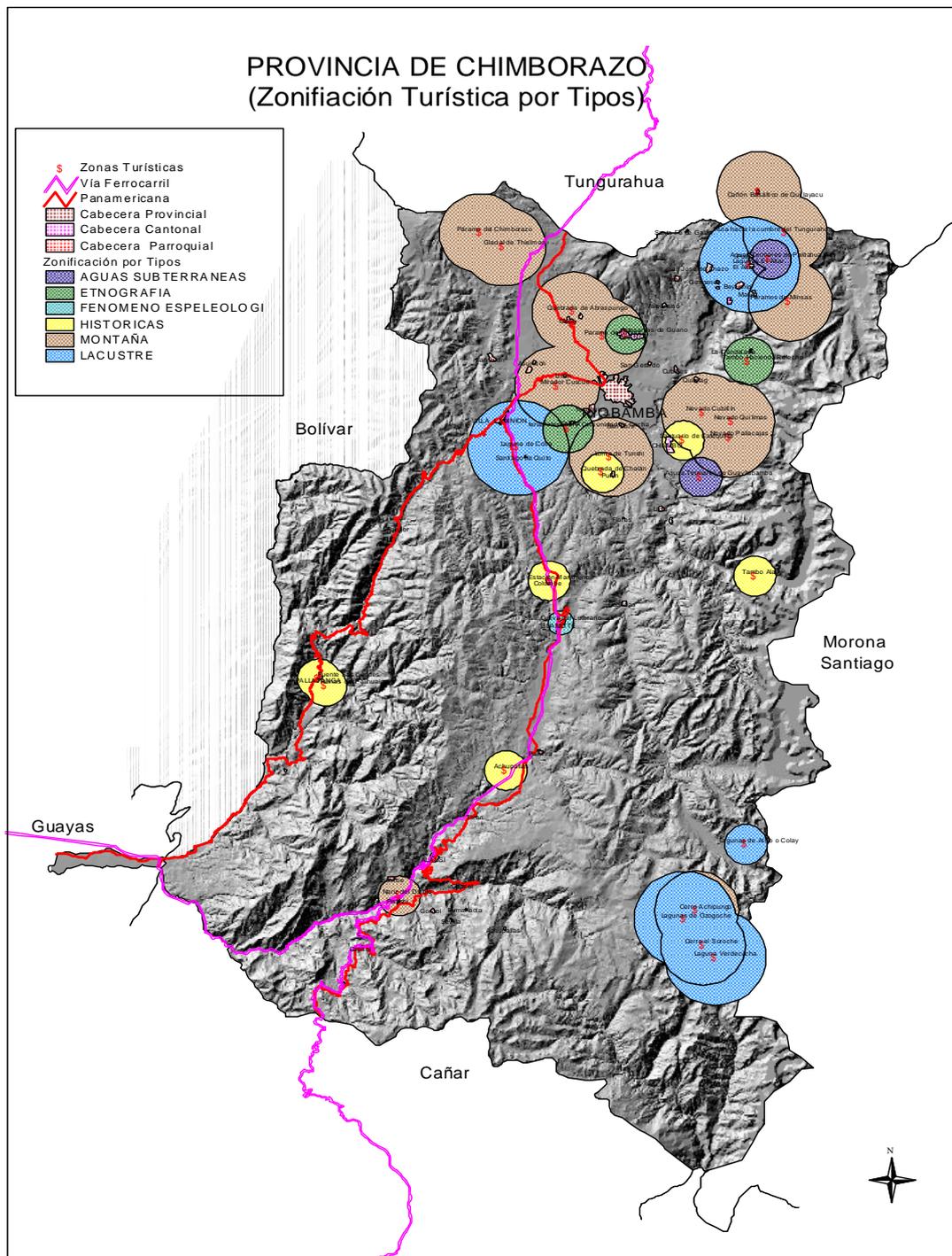
TIPO	SUBTIPO	ATRACTIVO	VALOR	JERARQUÍA
Ambiente lacustre	Laguna	Laguna de Colta	49	JERARQUÍA: II
Montaña	Mirador	Mirador Turístico	25	JERARQUÍA: I
Sitio Natural	Cerro	Cerro Cushca	25	JERARQUÍA: I
Históricas	Arquitectura Religiosa	Iglesia de Balvanera	50	JERARQUÍA: II
Realizaciones Técnicas y Científicas	Arquitectura e Ingeniería	Ruinas Antigua Hacienda Colonial	25	JERARQUÍA: I
Realizaciones Técnicas y Científicas	Arquitectura e Ingeniería	Red Ferroviaria del Ecuador. Tramo Riobamba - Balbanera	47	JERARQUÍA: II
Realizaciones artístico Contemporáneas	Museo	Museo Histórico de Sicalpa	24	JERARQUÍA: I
: Históricas	Arquitectura Religiosa	Iglesia de San Lorenzo de Sicalpa o Matriz de Sicalpa	24	JERARQUÍA: I

Realizado por: Torres, J. 2014

- **Atractivos turísticos en el área de influencia indirecta**

El Gobierno de Provincial de Chimborazo, identifica al cantón Colta, como un área de diferentes atractivos turísticos entre los que destacan el volcán Chimborazo, la Reserva de Producción Faunística Chimborazo, y Carihuairazo. Los mismos se han convertido en un lugar obligado de visita en Ecuador para aquellos turistas amantes del montañismo. A 23 km de Riobamba se encuentran importantes andinistas del país, que operan y guían al turista hacia las cumbres de este volcán o del Altar y el Sangay, como se muestra en el Mapa de la figura N° 3.

Los atractivos turísticos de la provincia con potencial de ser gestionados turísticamente se ubican al norte, noroeste y sur este de la Laguna de Colta (en azul) respectivamente, y forman parte de lo que se denomina Zona de Alta concentración de atractivos turísticos de la Provincia de Chimborazo.



**Figura 4-4: Mapa de Zonificación turística**

Fuente: (Plan de Desarrollo Provincial Chimborazo , 2004)

## **5). Vialidad y transporte**

De acuerdo a la clasificación establecida por Ministerio de Obras públicas MOP, los principales sistemas viales son:

- **Red interprovincial o primaria**

En esta red está la Panamericana Sur y Norte que une a la cuenca de Kulta Kucha con Cañar y Tungurahua, la vía a Guaranda que une con la provincia de Bolívar, la vía Riobamba Baños que nos une con la provincia de Pastaza, la vía Colta– Macas que nos comunica con la provincia de Morona Santiago y la carretera Balvanera – Pallatanga – Bucay que nos enlaza con la Provincia del Guayas.

- **Red intercantonal o secundaria**

Con la red primaria quedan directamente interconectados los cantones de Riobamba, Guamote, Alausí, Penipe y Pallatanga quedando los cantones de Guano y Chambo para conectarse con Riobamba por medio de vías en excelente estado.

- **Red interparroquial o terciaria**

Todas las cabeceras parroquiales del cantón Colta están incorporadas a la ciudad mediante alguna vía. Licán, Calpi, San Juan y Cubijíes lo hacen mediante vías de la red principal, el resto de las parroquias utilizan la red terciaria exclusivamente. La línea férrea sirve para desplazamientos a nivel intercantonal, se conecta con Urbina, Guamote, Riobamba, Alausí.

## **6) Medio cultural**

Se procedió a la recuperación de la información bibliográfica sobre la arqueología del lugar y zonas vecinas al área de influencia, además se realizó una prospección arqueológica no exhaustiva de sus alrededores.

## Ejes temporales

Los arqueólogos han determinado cuatro períodos esenciales durante los cuales se desarrollaron las diversas civilizaciones. En la siguiente tabla se ilustra los ejes temporales, que se desarrollaron en nuestra zona geográfica de estudio.

**Tabla 44-4: Períodos culturales**

PERÍODOS	CULTURAS	PRINCIPALES RASGOS
Paleoindio o Precerámico 10 000 – 6 000 a. C.	No existe registro.	Economía de caza, recolección y pesca. Utilización de artefactos líticos. Organizados en hordas
Formativo 6 000 – 500 a.C.	<b>Cerro Narrío.</b> Aparece alrededor del 1 200 a.C. y cubre el área de Chimborazo	Etapa agroalfarera: cultivos agrícolas organizados y aplicación de técnicas decorativas en alfarería. Vida sedentaria.
Desarrollo regional 500 a.C. – 500 d.C.	<b>Tuncahuán.</b> Territorios de Chimborazo y Bolívar  <b>Cerro Narrío.</b> Avanzan a Cañar, Azuay y Loja	La agricultura es la actividad de producción básica. Perfeccionamiento de técnicas de cultivo y aplicación del calendario agrícola. Utilización de la coca con fines ceremoniales. Surgimiento de la orfebrería. Aparecimientos de centro urbanos.
Integración 500 d. C – 1500 d.C.	<b>Cosanga–Píllaro.</b> Además parte del territorio de Chimborazo, ocuparon Carchi, Imbabura, Tungurahua, y Napo.  <b>Puruhá.</b> Cultura que ocupó Chimborazo, Tungurahua y Bolívar	Formación de confederaciones con marcada estratificación social. Intercambio comercial. Desarrollo de la orfebrería. Manifestación del dualismo andino en las representaciones religiosas.

**Fuente:** (OCEANO, 2000)

De acuerdo a las investigaciones promovidas por el Banco Central del Ecuador, a partir del Período de Integración (alrededor del 700 d.C.) se consolidan en el área física de nuestro estudio, los cacicazgos o señoríos étnicos.

Esta forma de organización socio-política, coincidió en Chimborazo con la expansión de la etnia Puruhá, de cuya existencia y modo de vida dan cuenta los cronistas de Indias y varios documentos del siglo XVI (Terán, 2000)

El desarrollo de los Puruháes se dio al interior de dos grandes ejes de organización, políticamente se constituyeron como un señorío que se extendía desde las estribaciones septentrionales del nudo de Sanancajas -Iguayata, hasta el nudo llamado de Tiocajas, al sur, mientras que económicamente vivieron en el esquema de microverticalidad andina, es decir, que los habitantes de un pueblo podían tener sus campos de cultivo en distintos pisos ecológicos y, gracias a su proximidad, podían realizar los intercambios necesarios y volver a su lugar de residencia (Ontaneda, 2002).

**Evidencias arqueológicas.-** En la sierra central a inicios del período de Desarrollo Regional (300 a.C.) se produce con frecuencia erupciones, terremotos y aluviones, de esta manera, cualquier vestigio arqueológico que aporte datos fidedignos sobre esta fase de la historia se ha borrado.

No obstante estas alteraciones del entorno físico, se afianza el desarrollo de la agricultura, a tal punto que la domesticación de plantas y la diversificación de la producción se convierten en un referente.

La clasificación cerámica realizada por Jijón y Caamaño, basada en el material procedente de sus excavaciones efectuadas entre 1918 y 1919, (sitio Macají) es la única que tiene validez para el área, pues no se ha realizado en el área una investigación sistemática.

**Cerámica.-** El sitio arqueológico de Macají, se trata de una elevación de origen volcánico, en cuyos declives y plataforma se hallan estructuras de piedra. La cerámica allí encontrada es bien cocida bastante pulida, pero siempre de color mate, y tiene una ornamentación que consiste en diseños grabados con un instrumento a modo de peine (Jijón y Caamaño, 1921).

Las formas usuales son ollas globulares, platos hemisféricos, ollas trípodes, compoteras, vasijas y cantaros antropomorfos. Los labios son rectos, salientes, en forma de coma, de

cuña, es decir constituidos por una faja plana que, por el borde exterior se une a las paredes del recipiente por un plano en ángulo por el interior es la continuación de las paredes de la vasija.

La decoración puede ser plástica en los cantaros antropomorfos terminados en borde directo invertido, parte una nariz que es un cordón de barro de corte triangular que remata en la parte interior del gollete, tiene como orejeras cordones a manera de doble asa y artes múltiples, los ojos son estilo grano de café, que a veces se repite la figura en la parte exterior de las compoteras.

**Hechos Históricos.-** Sin lugar a dudas la ciudad de Riobamba es el asentamiento con más templos, con la particularidad que varios de ellos han sido construidos, destruidos con el terremoto de 1797 y reconstruidos posteriormente, con el reasentamiento de la ciudad, junto al río Chibunga. Las orillas de este río tenían las condiciones necesarias para el establecimiento de molinos, batanes, y la formación de huertas.

**Sublevaciones ocurridas en la época Colonial.-** Los alzamientos indígenas se produjeron principalmente como protesta por la impuestos fiscales y por la anexión indiscriminada de tierras comunales por parte de la facción que tenía el poder. A partir de 1730, se encuentran registros de las principales manifestaciones. Tales registros nos permiten constatar una tensión constante entre dominadores y dominados de esta manera, en Riobamba, Yaruquíes, San Juan, Calpi, Pungalá, Chambo, otros pueblos y ciudades, convulsionaron a la actual provincia de Chimborazo.

**Época republicana.-** Tras las gestas libertarias de octubre de 1820 que sellaron la independencia de varias ciudades de la Costa y Sierra, el triunfo de Tapi dejó el camino abierto para la batalla decisiva en Pichincha, que sellaría la independencia definitiva de la Audiencia de Quito del dominio español, sin embargo, en Chimborazo, el tributo colonial se mantuvo hasta 1857.

El Estado republicano inició una sistemática ofensiva hacia los terrenos de comunidad, tendiendo a su privatización, mediante reiterados decretos de venta o arriendo de tierras comunales (Ibarra, 1993). El resultado fue la consolidación del sistema de hacienda y

concertaje, convirtiendo a la microcuenca y otras zonas en propiedad de familias hacendadas.

**Sublevaciones.-** Confundido una vez más con el cobro de los diezmos, provocó la ira de los indígenas de Punín, Balbanera, Yaruquíes, Cajabamba y Cicalpa (Villa La Unión). Los hechos acontecidos fueron similares a los de otras sublevaciones, sin embargo, es digno de mencionarse que Fernando Daquilema, líder de la revuelta, fue considerado como un nuevo Rey, reviviendo el mito mesiánico del Inkarrí.

**Obras de Infraestructura.-** Desde 1860 se trazaron varios planes y se hicieron intentos para construir el ferrocarril de Guayaquil a Quito, pero no sería sino hasta el año de 1895 en que el presidente Eloy Alfaro contactó a Archer Harman y Edward Morley, que se concretaría la obra (Morales, 1999). Poco a poco la construcción fue avanzando entre 1902 y julio de 1905, fecha en que la primera locomotora hizo su entrada triunfal a Riobamba, incorporando a los pueblos del Chimborazo en una dinámica económica totalmente distinta. En la cual pequeños productores de los diversos minifundios tenían la oportunidad de comerciar y transportar sus productos.

**Asentamiento Aborigen en la región.-** La cultura Puruhá fue identificada en 1919 por Jijón y Caamaño, y establecida dentro del periodo de Integración, siendo su extensión territorial una extensa región, que abarcaba desde las estribaciones septentrionales del nudo de *Sanancajas-Igualata*, hasta el nudo llamado de *Tiocajas* al sur, etnia, que se constituyó de grandes poblados llamados “*Guaconas*”, establecidos al sur occidente de la antigua ciudad de Riobamba y localizados en las zonas de San Andrés, Guano, Yaruquí y Guamote (Ayala Mora, 1983 págs. 84 - 88)

La provincia de Chimborazo donde las referencias históricas manifiestan la existencia de la antigua capital Puruhá denominada Liribamba, la cual abarcaba la llanura contigua a Cajabamba actualmente conocida como Gatazo, el poblado de Cajabamba y Rigpamba hoy conocida como Sicalpa, referencia que es citada por varios autores en mención según los datos expuestos por el Padre Juan de Velazco (Lozano, 2004)

En el sitio existen abundantes contextos arqueológicos lo que presume a la nación Puruhá como aguerrida, resistencia que pudo estar relacionada al periodo de dominio Incaico introducido al final de la etapa de Integración.

**Asentamiento Inca en la región.-** Este grupo cultural antes de la conquista hispana, mantuvo ya una interacción con grupos Incaicos posiblemente por el dominio de estos últimos hacia los primeros (sea por guerras o alianzas), los que se hallaban asentados a lo largo del camino real, (Capac Ñan) eje vial que atravesaba gran parte del territorio Puruhá. Según las transcripciones que se han hecho del manuscrito de Cieza de León, el Camino Real cruzaba desde el tambo que custodiaba el paso del río Ambato cruzando por los poblados de Mocha, Chuquipogyo, Luisa hasta llegar a Riobamba (la antigua ciudad de Riobamba y no Villa la Unión), poblados por donde atraviesa la actual línea del Poliducto Ambato-Riobamba (Ayala Mora, 1983 págs. 83 - 84), bifurcándose desde allí hasta la laguna de Colta (siendo posible que la actual vía Panamericana que recorre por el margen oeste de la laguna corresponda al antiguo sistema vial) este camino conocido por los pobladores de la comunidad de Majipamba como Jatun Ñan, para tomar posteriormente rumbo al sur; camino que parte de la ciudad de Liripampa o Liribamba, desde el ramal donde estaban el tampu y cuarteles del Inka, en San Juan (Lozano, 2004 pág. 63). Dentro del sistema vial existían además caminos transversales que dirigían a la costa (conocido como Uru Ñan) dirigidos hacia, Tiquizambi - Chanchan, Sibambe – Pallatanga - Chillanes, Santiago - San Miguel Chimbo - Guaranda, se cree que este conduce hasta Babahoyo

Los vestigios arqueológicos hallados en la Sierra Central corroboran la existencia Incásica, los que manifiestan una clara interrelación y sujeción con los grupos culturales locales, evidencia que se detalla en restos cerámicos Puruhá con diseños cusqueños, donde la policromía y la decoración con hileras de impresiones circulares es una de las manifestaciones estéticas más recurrentes a los cuales Jijón denominó Puruhá Incaico. (Chacon, 2009)

**Colonización Española.-** Crea una ruptura a todo sistema administrativo-político y religioso llevado a cabo en la región, donde el sistema incásico recién iniciaba su afianzamiento, creándose una doble ruptura en el constructo social del habitante local, no obstante la última fue la más demoledora pues arrasó consigo referencias simbólicas, ideológicas, míticas, creencias religiosas, alteración en el sistema de manejo comunitario, explotación social, etc., que al ser analizados manifiestan un severo trauma sobre la sensibilidad indígena (Lozano, 2004 pág. 64)

La apropiación del espacio, creó modificaciones en las áreas donde se asentaban los pueblos aborígenes, convirtiéndose dichos espacios por su importancia inicial en el territorio donde la sociedad mestiza se articulaba, relegándose a la periferia a los grupos vernáculos, los cuales tiempo después eran llamados comunas.

El inicio de la llegada Hispana fue realizado por Diego de Almagro quien fue secundado por Sebastián de Benalcázar, según las crónicas se deduce que para llegar a Liripampa tuvieron que sortear el hostigamiento de la población nativa, salir del camino real, hacer un largo rodeo, e ir por las colinas y estando cerca de la ciudad, descender desde las colinas (cerro de Leonpug) hasta los llanos que están cerca de la laguna de (Colta), para entrar en la ciudad, ocupando los tambos y depósitos localizados al sur de la ciudad, sector conocido como La Balbanera; para luego invadir y tomar posesión de la ciudad, posesionándose e instalándose sobre los templos y palacios de la ciudad indígena (Lozano, 2004)

Almagro al enterarse que Pedro de Alvarado ha llegado a la ciudad de Bahía de Caráquez en dirección a Liripampa con la finalidad de conquistar el Reino de Quito, decide adelantársele haciendo acto de posesión sobre el territorio en conquista, fundando el 15 de Agosto de 1534 la ciudad española de Santiago de Quito sobre el asentamiento de Ricpamba (Sicalpa).

Es así que en el acta se certifica la existencia de un poblado nativo, el cual debió estar claramente estructurado, el cual fue ocupado. Con la acción apresurada de la fundación de la nueva ciudad se intentó neutralizar cualquier acción que quisiera intentar Alvarado. Es así que a la fecha posterior el 19 de Agosto de 1534 llega al sitio el capitán Pedro de Alvarado con sus tropas, hallándose con la novedad de la existencia de una ciudad española, por tal razón Almagro envía a las autoridades de la nueva ciudad el alcalde Cristóbal de Ayala y el escribano Domingo de la Presa a que le den alcance y eviten escándalos y conflictos entre ibéricos, quedando de acuerdo a que Alvarado y su gente pernocten en los aposentos antiguos que estaban junto a Riobamba, bajo la condición del pago de 100.000 pesos castellanos, los cuales tenían que ser entregados en el lugar donde Pizarro estuviese. Es así que la fundación de la naciente ciudad de Santiago de Quito fue efectuada únicamente para tomar posesión de los territorios, en base a esto Almagro y Benalcázar deciden fundar una nueva ciudad denominada San

Francisco de Quito la misma que se ubica a 30 leguas de la primera (Chacon, 2009) (Chacón, 2010)

En el año de 1575 la primera ciudad de Santiago de Quito Poblado que por su crecimiento económico se la nombra en el año de 1588 con el título oficial de la *Villa de Riobamba* también llamada *Villa del Villar Don Pardo* el 15 de Octubre de 1588; no obstante esta nominación a pesar de ser oficializada no fue aceptada en la concepción del poblado, siendo utilizado el nombre de la **Villa de San Pedro de Riobamba**.

Las primeras órdenes religiosas instaladas fueron los Franciscanos y Mercedarios, los cuales se asentaron sobre los antiguos templos y lugares de culto nativo, donde la organización administrativa colonial hubiera sido imposible sin la intervención de la iglesia católica; dando como resultado un sistema de evangelización y la imposición de un calendario festivo religioso superpuesto a las fiestas nativas,

Hacia 1625 una Real cédula expedida por Felipe IV, concede el título de Ciudad muy noble y muy Leal” a la Villa de Riobamba y durante este siglo (XVII) suceden dos terremotos de importancia, el primero suscitado el 15 de febrero de 1645 y el segundo el 20 de Junio de 1668, los cuales causaron notables daños a la ciudad y causando la erupción del volcán Carihuairazo, no obstante el 4 de Febrero de 1797 ocurre un nuevo terremoto de gran envergadura que logró destruir por completo la ciudad, causando la muerte de más de 3000 personas, cataclismo que provocó el deslizamiento del cerro Cullca (Cushca) el cual cubrió parte de la ciudad La destrucción de la totalidad del poblado más su anegamiento obligó a que las autoridades locales realicen la repoblación de la Villa de Riobamba hacia otra localidad para su reedificación (Chacón, 2010)

**Contextualización de espacio.-** Sabemos que la primera ciudad española de la Real Audiencia de Quito se realizó sobre la antigua ciudad Puruhá de Liripampa, espacio en donde la premura por su ocupación y fundación no permitió un reordenamiento típico de las ciudades hispanas, reocupando los espacios existentes y readecuándolos a sus necesidades. No obstante durante los primeros 40 años de fundación de la ciudad así como por su inconstante crecimiento y desarrollo la población de Santiago de Quito sufre continuas modificaciones y reordenamientos, sin embargo a partir de 1575 con la sublevación para el reconocimiento administrativo de la localidad el cabildo de Quito

dispone se realice un nuevo trazado del poblado el cual complementará el trazado original (Libro de Cabildos de Quito, 1575) citado en Chacón & Jijón, (2010).

La narración del Padre Mario Cicala (1767) Mario Cicala S.I. 1771 *Dezcrizione /istorico-Física/Della Provincia del /Quito/scrta/ Da un sacerdote della medesima/Provincia/ Della Compagnia/ di /Gesu/Parte seconda / Viterbo MDCCLXXI.* (Descripción histórico-topográfica de la Provincia de Quito de la Compañía de Jesús) menciona la existencia de terrazas en la configuración territorial, y accidentes geográficos como lagos, montañas y colinas manifestando:

**De la ciudad de Riobamba: Villa La Unión.-** “El cuerpo de la ciudad tiene una planta muy bella, muy plana e igual, las calles amplias, espaciosas, rectas, pulcramente empedradas, están trazadas simétricamente y todas son paralelas entre sí. Las calles y callejones de los suburbios son rectas y anchas, otras torcidas y estrechas....Algunos suburbios se extienden en terreno llano, otros están colocados a modo de gradería en las faldas no muy pendientes de las colinas. Los suburbios están poblados la mayor parte de indios; y poca proporción por mestizos. La ciudad no se ve por completo, solo al entrar a la primera calle del poblado, o sea al suburbio llamado Cajabamba que conduce directamente a la Plaza Mayor” (Terán, 2000)

#### LAGO DE COLTA

Los lagos mayores y principales son dos. El primero y más notable es el denominado Colta, ubicado casi en el mismo recinto de la ciudad de Riobamba, tanto que desde la última casa, hasta el lago, habrá una distancia de media milla o cuando más de una milla. Fui hasta allá a pie y apenas me pareció una pequeña y breve caminata. Yace el lago de Colta en una bella llanura dominada a mano izquierda por una cadena de altísimas colinas con faldas muy inclinadas, y a mano derecha, por una infinidad de colinas bajas, sembradas y trabajadas, con casas de indios que adornan aquella región con un gracioso poblado. Estimo que la llanura que alberga el lago no se levanta más de dos canas italianas y media sobre el plano contiguo de la ciudad y de la llanura situada en su contorno. El ancho del lago es aproximadamente es de aproximadamente cuatro millas. Su forma no es definidamente redonda; en algunos puntos se encurva. En otras partes se encajona en otras se extiende y abre en su ámbito y contorno. Por esto no es fácil, sin haberlo explorado y rodeado, decir a punto fijo el número de leguas o millas que tiene su perímetro. La profundidad del lago es grande. Hay en él patos en abundantísimas cantidades. Constituye entretenimiento de los caballeros riobambeños perseguirlos y cazarlos. Por cuanto observe, aquel lago conserva invariable su nivel de aguas, pese a que no está alimentado en su superficie, sino que el agua

brotan y saltan de manantiales que existen en su lecho. El lago tiene dos desagües: uno en dirección del camino que va a Alausí, Guamote y Cuenca, que lleva poquísimos caudales, y otro de caudal más abundante, que va hacia Riobamba y corre por una fosa de la ciudad. Según mi parecer, ese caudal sería suficiente para mover con rapidez y eficacia un molino de agua.

Todos los habitantes viven continuamente con miedo y pavor de que surja del lago una violenta erupción, o que de un terremoto desborde las aguas sobre la ciudad siguiendo la pendiente orientada hacia ella y, temen con razón, pues con que se derrame la centésima parte de agua del lago, la ciudad de Riobamba quedaría inundada, sumergida y arrasada. Así piensan los hombres más sensatos y prudentes. Es cosa cierta que aquel lago es muy peligroso, por sí mismo y por el sitio en que se encuentra. No pocos extranjeros y entre ellos, si no estoy mal informado los académicos franceses, han aconsejado a los habitantes abrir un grande y espacioso canal en el sitio donde se inicia el desfogue pequeño, cercano al camino que va a Alausí y a Guamote, en manera que, si se produce la erupción o un terremoto, exista un desagadero con suficiente capacidad para evacuar las aguas en dirección conveniente y no hacia la ciudad. Pero, hasta ahora, pese a que se vea y reconozca la necesidad, no se ha aprovechado aquel consejo prudente y razonable. (Cicala, 1764)

Esta información es de alta relevancia si queremos conocer las áreas sensibles existentes en el poblado de Villa la Unión, y alrededores la laguna de Colta pues se requiere conocer las modificaciones espaciales sufridas por desastres naturales, readecuaciones territoriales coloniales; así como para entender el porqué del tipo de evidencia a manifestarse durante el estudio de prospección.

**Investigaciones Arqueológicas.-** En 1984 el Museo del Banco Central efectuó en el sitio poblado *Villa La Unión*, varias intervenciones arqueológicas dirigidas por el Dr. Holguer Jara, el objetivo de aportar evidencias sobre la arquitectura colonial de la antigua ciudad de Riobamba destruida por el terremoto del 4 de febrero 1797 y traslapada bajo las cimientos de las edificaciones contemporáneas. Esta investigación fue registrada en sitios como la Concepción, La Matriz, Santo Domingo, San Francisco, San Agustín y La Merced.

Sectores en donde se registran varios tipos de estructuras arquitectónicas, sean estos pisos, accesos, canales, material cultural, restos óseos, los que en su mayoría se relacionan a restos coloniales, sin embargo existen evidencias de restos Puruhá manifestados no solo en restos cerámicos sino que también se observan con la presencia de rocas de color rosado el cual presenta en su tallado frontal una configuración ajedrezada indicador que según Jara no es común en las ciudades coloniales; también hay evidencia lítica perfectamente tallada con puntos angulares (almohadillado) que

denotan la presencia Inca y la reutilización de estos elementos en las nuevas edificaciones coloniales. Como se muestra en las posteriores edificaciones de la calle Magdalena Dávalos. Cabe indicar que en resultado del análisis cerámico efectuado determinó que más del 65% fragmentos pertenece a restos coloniales y el 35% restante corresponde a una cerámica utilitaria, posiblemente relacionada a Puruhá, existiendo un solo fragmento de tipo Inca (Jara, 1999)

## 7) Prospección Arqueológica

Este método sistemático permite conocer la presencia y/o ausencia de asentamientos aborígenes a través de la identificación y distribución de los restos culturales dejados por los pueblos ancestrales.

- **Sitios Registrados**

Durante el trabajo de prospección alrededor de la laguna de Colta, realizado por Rosalba Chacón y Wladimir Jijón en junio de 2010 para el alcantarillado de las comunidades alrededor de la laguna se identificaron 8 asentamientos de interés, para nuestra zona de estudio.

**Tabla 45-4: Sitios registrados**

Sitio	Nombre	Coordenada	Tipo
ÑIV-E1-012	Tramo Balbanera – Cajabamba	749081E/9808736N	Monumental / Planicie
ÑIV-E1-16	Yanacocha	749396E/9806778N	Monumental / Planicie/ladera
ÑIV-E1-048	Coltas-Monjas	749238E/9807127N	Monumental / Planicie/ladera
ÑIV-E1-049	Yanacocha-San Antonio	750746E/9806907N	Monumental/ladera
ÑIV-E1-050	Pardo-Troje	749906E/9809463N	Monumental/ladera
ÑIV-E2-009	Santiago de Quito (barrio San Antonio)	751481E/9807297N	Monumental/ladera
ÑIV-E2-025	Alabado chico	751677E/9806945N	Monumental/Ladera
ÑIV-E2-026	Santa Inés	750534E/9808122N	Monumental/ladera

Fuente: (Chacón, 2010)

Realizado por: Torres, J. 2014

Puntos en donde se observan características fundamentales, y es la presencia de graderíos de cangagua (terrazas) utilizadas hoy en día para fines agrícolas, separación

de linderos, muros de contención, y paredes de vías; de igual manera se observan relictos de caminos antiguos (culuncos) que conectan hacia y desde la laguna. Mediante el recorrido también fue visible observar estructuras habitacionales redondas y cuadrangulares con techados de paja como parte de las evidencias coloniales y republicanas aun existentes y que se hallan en proceso de deterioro.

Otro de los factores que observamos es la presencia de cultivos de totora en la ciénaga, la cual es aprovechada en este sector como fuente de producción económica.

A nivel estratigráfico se observan en las zonas bajas suelos húmicos de textura limosos a limo-arenosos altamente agrícolas, mientras que hacia las laderas la edafología se compone de cangagua bajo una escasa capa vegetal.

La poca vegetación en dichas zonas permite una clara visibilidad superficial, permitiendo realizar una prospección pedestre como la base metodológica fundamental, no obstante las pruebas de pala igualmente fueron aplicadas aunque en menor intensidad y cuando estas eran requeridas por la ausencia de restos en superficie.

Sobre la evidencia recuperada se puede indicar que ésta era recolectada cuando presentaba rasgos diagnósticos que servían para la identificación del componente cultural, por tal motivo los valores cerámicos no reflejan en su totalidad la densidad real de este componente en los emplazamientos.

Las características de los sitios arqueológicos de interés se detallan en el siguiente inventario

### **Trabajo de Prospección arqueológica**

Las fichas que se describen a continuación son de cada una de las comunidades asentadas en la microcuenca de la Laguna de Colta.

## Ficha N° 1 Sitio Balbanera

<b>SITIO (Monumental) ÑIV-E1-012 Balbanera LAGUNA COLTA</b>	
<b>Ubicación:</b> Está directamente relacionado al sector de la iglesia de la Balvanera, y parte del barrio León Pug, limitado al sur por la comuna de Majipamba, al norte por la loma el rosario, al E por la Panamericana y al W por las laderas de León Pug.	
<b>Descripción sitio:</b> El sitio es multicomponente, basado en estructuras coloniales, material disperso, y lomas reutilizadas, una acomodada como posible montículo.  La morfología del terreno ha facilitado el asentamiento de la población y las planicies utilizadas para la agricultura. Aquí se preserva la Iglesia de la Balvanera, las estructuras habitacionales aledañas exteriorizan una arquitectura mixta, con cerramientos sedimentados en bloques de cangagua y adobes hechos con la misma tierra de los terrenos, en los que fácilmente se aprecia material cerámico impregnado en las superficies de las paredes.  Aun cuando existían restos de material cerámico colonial en la superficie, se realizaron P/L que ostentan un resultado positivo a una profundidad de 50cm, en las partes colindantes a la comunidad; y en la zona poblada el material se encuentra desde la superficie hasta los 20cm de profundidad.  En el interior de esta área de estudio prevalece la actividad agrícola, por lo que en los sembríos se aprecia dispersiones bajas de material cultural, debido a que estas tierras ya son trabajadas con maquinaria mayor y produce una alteración mayor en los estratos primarios. Los testimonios de la gente cuentan de las apariciones esporádicas de figurinas, vasijas y ollas al momento de cavar la tierra	
<b>Filiación Cultural</b>	Puruhá ( 89) y Colonial (7 )
<b>Ocupación actual</b>	Agricultura 60%, Habitacional 40%
<b>Estado de conservación del sitio:</b> Medio, Perturbado por efectos antrópicos (agricultura)	
<b>Medidas de mitigación</b>	Actividad de rescate y monitoreo arqueológico al momento de mover tierras.

**Componente 1**  
**Arquitectura ancestral**  
**ÑIV-E1-012**

**Descripción:** En el barrio León Pug, directamente relacionado con la Iglesia Balbanera, se puede apreciar muy fácilmente vestigios cerámicos entreverados en los bloques utilizados para la construcción de los tapiales y casas; y de manera dispersa por los caminos vecinales del sector.

Los cerramientos tienen una alteración colonial en sus portones con la colocación de adobes cuadrangulares a manera de pilares y dinteles, lo que facultaba al propietario tener un estatus social más elevado ante la población común; los materiales utilizados para la elaboración de estos adobes frecuentemente es la misma tierra en donde son contruidos.

La arquitectura se encuentra en constante remodelación, dejando atrás la arquitectura vernácula y tradicional por lo que poco a poco pierde su vistosidad ancestral y sería conveniente registrarlas de manera integral antes de su futura demolición.

**Ocupación actual**

Agricultura 60%, Habitacional 40%

**Estado de conservación del sitio:** Medio, Perturbado por efectos antrópicos (agricultura)

**Componente 2**  
**Material cultural**  
**ÑIV-E1-012**

**Descripción:** El territorio que comprende este sitio, es utilizado actualmente para sembríos varios, cubriendo varias hectáreas del lado noroccidental de la Laguna de Colta.

Durante la prospección arqueológica se examinó con varias pruebas de pala en las áreas donde no se podría ubicar material cultural en la superficie, ventajosamente se logró obtener resultados positivos a lo largo del recorrido, obteniendo la aparición de fragmentos cerámicos a cincuenta centímetros bajo la superficie (D1).

Según como cuentan algunos pobladores están seguros de que “donde hubo gente hay gente”, y por eso este barrio tiene una relación histórica para que esta área, haya sido escogida por los españoles para su primer asentamiento católico.

El material cultural se encuentra en alta densidad a lo largo de todo el sitio.	
<b>Filiación Cultural</b>	Puruhá y Colonial
<b>Ocupación actual</b>	Agricultura 60%, Habitacional 40%
<b>Estado de conservación del sitio:</b> Medio, Perturbado por efectos antrópicos (agricultura)	

<b>Componente 3</b> <b>Arquitectura Iglesia Balbanera</b> <b>ÑIV-E1-012</b>	
<p><b>Descripción:</b> Citando la leyenda de bienvenida del lugar: “Considerada una joya histórica y una evidencia de la conquista Española, es el primer Templo Católico fundado sobre el territorio del Reino de los Quitus, por lo tanto los conquistadores Españoles ambiciosos de oro y los sometidos Puruháes abren la gran página de la Historia, pues en 1534 los españoles señalan el lugar en el que se levantará el PRIMER SANTUARIO junto a la laguna de Colta y que allí se celebrará la primera Misa de Acción de Gracias y llevara el nombre de Balbanera”</p> <p>En este punto se revisaron los alrededores hallándose material en superficie sobre zonas de cultivo.</p>	
<b>Filiación Cultural</b>	Puruhá y Colonial

## Ficha N° 2 Sitio Yanacocha

<b>SITIO (Monumental) ÑIV-E1-016 Yanacocha LAGUNA COLTA</b>	
<b>Ubicación:</b> Ubicado al interior del barrio Yanacocha observándose al SW de la laguna de Colta, limitada por la panamericana al E, al W laderas de la cordillera, al N por el barrio Colta Monjas y al S por la quebrada Yacuhuaycu.	
<b>Descripción sitio:</b> Se trata de un área monumental arquitectónica, asentada en las faldas del monjas Colta, se lo define como sitio de interés arqueológico por poseer una arquitectura vernácula basada en construcciones de muros de cangagua y adobe, pisos empedrados y con bloques de cangagua. Las casas de similar composición, algunas con infraestructura mixta y con eternit.  Existe la presencia de material cultural republicano y colonial a lo largo de los caminos vecinales, además que los vestigios de asentamiento anteriores a la colonia, se hallan impregnados en las bases de los muros o cerramientos, en pequeños bloques de cangagua y algunos esparcidos por las áreas de cultivo, (dentro de los muros).  Los testimonios obtenidos por entrevistas casuales nos permitieron afirmar la presencia de “barros de los antiguos”, en toda el área, además cuentan que al momento de hacer la minga para la tubería del agua a 1,20mts. de profundidad encontraron una figurina de cerámica y algunos restos de vasijas.  En la parte alta de esta zona, se aprecian laderas utilizadas para cultivo en forma de terrazas.  La estratigrafía se manifiesta contraria a otros sectores debido a que la capa vegetal y el primer estrato es más denso. El material cultural se ubicó en las coordenadas UTM 749567 9806387 N	
<b>Filiación Cultural</b>	Puruhá (22), Colonial (3), republicano (estructuras)
<b>Ocupación actual</b>	Agricultura 30%, Habitacional 70%
<b>Estado de conservación del sitio:</b> Medio-Alto, Perturbado por efectos antrópicos (agricultura)	
<b>Medidas de mitigación</b>	Existen proyectos de construcción masiva a ejecutarse por MIDUVI, que podrían exterminar este legado ancestral, recomendar técnicas modernas de construcción que no interfieran en la contaminación paisajista, tratando de preservar un recurso turístico no explotado.

### Ficha N° 3 Sitio Colta Monjas

<b>SITIO (Monumental) ÑIV-E1-048 Coltas-Monjas LAGUNA COLTA</b>	
<b>Ubicación:</b> Barrio Colta monjas y Majipamba, limitado por la laguna de Colta y la panamericana al E, al norte por el barrio León Pug, al S por Yanacocha y al W por las laderas de Cochapamba.	
<b>Descripción sitio:</b> El área de estudio es multicomponente al poseer estructuras coloniales, montículos, terrazas de cultivo, material cultural disperso en superficie, muros de contención, tapiales y cerramientos hechos con bloques de cangagua y adobe. La geografía del sitio facilita la reutilización de las lomas para hacer construcciones de casas actualmente, se pudo localizar 4 montículos preservados, por no poseer tierra orgánica sobre ellos, y las labores de siembra y cosecha las han hecho alrededor de los mismos. La arquitectura es mixta y con un factor exógeno que produce el abandono de las construcciones, (migración), muchas de estas mantienen bases precoloniales y coloniales. Muchas áreas de cultivo, tienen adecuaciones tipo terraza para el aprovechamiento del agua y del suelo, algunas de estas están limitadas por muros de cangagua, que fácilmente pertenecen a una sola persona. Por las actividades agrícolas se presenta material cerámico fragmentado en alta densidad, esparcido por toda el área de influencia directa del proyecto. El Colegio “Jaime Roldós” preserva una pequeña muestra de material recolectado por la zona. Los testimonios verifican la presencia de material cerámico completo, al momento de trabajar la tierra; muchos de estos han sido vendidos a turistas y coleccionistas.	
<b>Filiación Cultural</b>	Puruhá (50 )y Colonial (11)
<b>Ocupación actual</b>	Agricultura 55%, Habitacional 45%
<b>Estado de conservación del sitio:</b> Medio, Perturbado por efectos antrópicos (agricultura)	
<b>Medidas de mitigación</b>	Concientizar la preservación del legado cultural ancestral de manera integral y cuantitativa.

<b>Componente 1</b> <b>Montículos</b> <b>ÑIV-E1-048</b>	
<p><b>Descripción:</b> En el barrio Monjas Colta, desde Yanacocha, muy cercano a la Panamericana se localiza una arista de loma formando una planicie de unos escasos treinta por diez metros y sobre esta, se ubican dos montículos pequeños de escasa altura, que fueron utilizados para algún tipo de ocupación habitacional, ya que alrededor del montículo más alto, existen acomodación de piedras a manera de hoyo de poste que podrían haber mantenido algún tipo de bohío.</p> <p>Alrededor del montículo ubicado a pocos metros del anterior, se pudo visualizar material cultural prehispánico y colonial disperso y alrededor del mismo.</p> <p>Acorralando a estos montículos se encuentran áreas de cultivo a manera de terrazas, y debido a su cobertura vegetal se apreció una escasa densidad de fragmentos cerámicos.</p>	
<p><b>Pruebas de pala realizadas:</b> Ninguna</p>	<p><b>Densidad y Tamaño del material en superficie:</b></p> <p>Fragmentado y disperso por áreas de cultivo</p>
<p><b>Estado de conservación del sitio:</b> Medio, Perturbado por efectos antrópicos (agricultura)</p>	

<b>Componente 2</b> <b>Arquitectura Ancestral</b> <b>ÑIV-E1-048</b>
<p><b>Descripción:</b> Al lado Norte del barrio Colta Monjas se puede distinguir una topografía abrupta, que forma oleadas en la ladera, lo que ha permitido ubicación de casas que han destruido las probables áreas de ocupación prehispánicas. Casualmente se pudo conversar con pobladores quichua hablantes los que nos comentaron que muchas veces se encuentran vasijas y ollas al momento de construir la vivienda o hacer excavaciones menores para los cimientos.</p> <p>Prevalece la tradición de hacer muros con bloque de cangagua lo que según dicen asienta el terreno, muy característico de los alrededores de la Laguna de Colta. La estratigrafía se mantiene constante con un grosor de la capa vegetal y primer depósito de unos veinte centímetros promedio antes de llegar a la cangagua.</p> <p>Hay presencia de material cultural en baja densidad sobre las áreas dedicadas a la agricultura.</p>
<p><b>Estado de conservación del sitio:</b> Medio, Perturbado por agricultura.</p>

**Componente 3**  
**Material en Superficie**  
**ÑIV-E1-048**

**Descripción sitio:** Hacia el lado norte del Colegio Jaime Roldós construido sobre una planicie, se encuentra fácilmente material cultural Puruhá en alta densidad sobre el terreno que se estaba preparando para los sembríos.

El propietario y sus familiares nos comentaban que todos esos tiestos que aparecen son desechados en la basura, ya que no prestan ningún valor económico para ellos, al encontrarse ocasionalmente con ollas enteras el sistema de arado las destruye, algunas piezas que han sido recuperadas enteras las tienen en su poder, pero no nos dio la oportunidad de poder fotografiarlas.

**Estado de conservación del sitio:** Medio, Perturbado por efectos antrópicos (agricultura)

**Componente 4**  
**ÑIV-E1-048**  
**Colección Inst.**  
**Jaime Roldós Aguilera**

**Descripción sitio:** En el Colegio Jaime Roldós Aguilera existe una pequeña muestra de artefactos prehispánicos recolectados por los estudiantes y donados para que el Colegio tenga su propia colección arqueológica de la zona; cabe recalcar que no poseen alguna directriz para la identificación y filiación del material. Actualmente toda la muestra se encuentra embodegada, por no poseer espacio físico y adecuado para su exhibición.

El señor conserje nos supo explicar que la población estudiantil siempre encuentra objetos cerámicos y líticos en los terrenos donde ellos habitan, siendo estos ubicados en los alrededores de la laguna.

#### Ficha N° 4 Sitio San Antonio - Yanacocha

<b>SITIO</b> <b>(Monumental)</b> <b>ÑIV-E1-049</b> <b>San Antonio-Yanacocha</b>	
<p><b>Ubicación:</b> Ubicado al sector SW de la Laguna de Colta, saliendo de la panamericana al este de Yanacocha, donde se está construyendo un parque temático, se lo delimita conjuntamente entre los barrios Yanacocha y San Antonio.</p>	
<p><b>Descripción sitio:</b> Enteramente delimitado por el barrio Capilla y las paredes de laderas próximas a la laguna; aquí se aprecian terrenos inundables, hacia el lado de la laguna, donde no se encontró material cultural, cambia la retórica al pasar el camino asfaltado, hacia el sur, donde se aprecia el terreno completamente alterado por las construcciones de la población, aquí ubicada. Reconociendo en el estudio de campo vestigios de material cultural en algunos de los tapias usados para delimitar las propiedades.</p> <p>Existe material cerámico disperso en las laderas de las lomas, además de sistemas de terrazas de cultivos, que mantienen la forma de la pendiente, cortadas por pequeños muros de cangagua, que delimitan los cultivos y algunos terrenos, estos están hechos de adobe, cangagua, piedras, entre otros materiales.</p> <p>En la planicie, se ocupa la mayor parte del terreno en actividades agrícolas, las construcciones actuales en su mayoría son de bloque y ladrillo; pero en las partes altas de las lomas han quedado rezagos de refugios temporales y posibles asentamientos coloniales.</p> <p>Tenemos la presencia de 2 montículos; uno ovoide y otro circular, rodeado de terrenos aterrazados para cultivos varios.</p>	
<b>Filiación Cultural</b>	Puruhá (7) y Colonial (3)
<b>Ocupación actual</b>	Agricultura 50%, Habitacional 50%
<p><b>Estado de conservación del sitio:</b> Medio, Perturbado por efectos antrópicos (agricultura e infraestructura ocupacional actual)</p>	
<b>Medidas de mitigación</b>	Se recomendaría un monitoreo al momento de hacer movimientos de tierra.

**Componente 1**  
**Montículo**  
**ÑIV-E1-049**

**Descripción sitio:** Sobresaliendo sobre una planicie con declive medio, se ubicó un montículo de cangagua, en precarias condiciones de preservación, debido a las actividades de agricultura que se aprecia en el terreno.

A su alrededor consta de áreas dedicadas para sembríos varios, que a manera de terrazas aprovechan el declive natural de la loma, para poder segmentar los productos sembrados.

Curiosamente, el Montículo tiene una rampa direccionada hacia el norte, que apunta de la misma manera hacia La laguna de Colta. Examinando el área, cabe anotar que la capa vegetal se ubica solamente alrededor de área de interés arqueológico, ya que el montículo tiene como tierra base a la cangagua, y se consiguió obtener muestras de material cultural sobre y en lados que rodean al montículo, esta material ligeramente oculto tras la vegetación pionera, es de tipo colonial y prehispánico. Este material se lo registra a una distancia aproximada de 10 m solamente alrededor de esta antigua área ocupacional. Sobre la parte más baja (Rampa), ya ha empezado a ocuparse el área por la extensión de los sembríos, lo que permitirá una pronta desaparición del sitio.

**Componente 2**  
**ÑIV-E1-049**  
**Terrazas de cultivo**

**Descripción :**

Existente en toda la zona, la forma particular de aprovechar la pendiente, creando áreas de sembríos en forma de terrazas, cabe citar que la costumbre nace ancestralmente, para el aprovechamiento del terreno y del agua. La estratigrafía de la zona es bastante constante, refiriendo un promedio de 10cm de espesor en la cobertura vegetal, seguida de otros 10 cm del depósito semi orgánico, que faculta al terreno para ser cultivado, ya que pasados estos 20cm, nace tierra inerte como lo es la cangagua. Debido a las tareas diarias de la agricultura, los vestigios que pudieron hallarse enteros, han sido destruidos con el paso del tiempo, ya que actualmente solo se encuentran fragmentos esparcidos y en baja densidad, también pueden ser producto de la exportación por gravedad de las áreas altas, que probablemente sirvieron como lugares de asentamiento prehispánico.

**Estado de conservación del sitio:** Medio, Perturbado por efectos antrópicos (agricultura e infraestructura ocupacional actual)

<b>Medidas de mitigación</b>	Se recomendaría un monitoreo al momento de hacer movimientos de tierra.
------------------------------	-------------------------------------------------------------------------

<b>Componente 3</b> <b>ÑIV-E1-049</b> <b>Arquitectura vernácula</b>	
<p><b>Descripción:</b> En el barrio Capilla, se puede apreciar una gran cantidad de arquitectura mixta, calles de tierra, desfuegos de aguas en canales alrededor de los caminos; claramente se puede encontrar tapias reutilizadas a través del tiempo, con bases de cangagua, adobes y cúmulos de cangagua.</p> <p>Vestigios de material cultural son fácilmente encontrados, insertados en las paredes de los muros divisorios de las propiedades, en los caminos, en los sembríos.</p> <p>La estratigrafía es básicamente similar en toda el área, se presenta paralela, con una delgada capa semi orgánica sobre la cangagua, a excepción claro está que en las orillas de la laguna que es un terreno fácilmente inundable, conste una granulometría clásica a las áreas pantanosas.</p>	
<p><b>Estado de conservación del sitio:</b> Perturbado por efectos antrópicos (agricultura e infraestructura ocupacional actual)</p>	
<b>Medidas de mitigación</b>	Se recomendaría un monitoreo al momento de hacer movimientos de tierra.

<b>Componente 4</b> <b>Posible Montículo</b> <b>ÑIV-E1-049</b>	
<p><b>Descripción:</b> Durante el reconocimiento del área de influencia directa del proyecto, se pudo apreciar algunas lomas que poseen características de montículo.</p> <p>Revisando el área, no presentan materias cerámico en la superficie, pero alrededor, dentro de los sembríos se puede apreciar fragmentos dispersos.</p> <p>Actualmente esta zona está en proceso de desarrollo, por lo cual la preservación de estos sitios estaría amenazada por el incremento de construcciones modernas.</p>	
<p><b>Estado de conservación del sitio:</b> Medio, Perturbado por efectos antrópicos (agricultura e infraestructura ocupacional actual)</p>	
<b>Medidas de mitigación</b>	Se recomendaría un monitoreo al momento de hacer movimientos de tierra.

## Ficha N° 5 Sitio Pardo - Troje

<b>SITIO</b> <b>(Monumental)</b> <b>ÑIV-E1-050</b> <b>Pardo-Troje</b>	
<b>Ubicación:</b> Ubicado al sector NE de la Laguna de Colta, al interior del barrio Pardo-Troje. Para acceder al sitio se toma la vía que bordea la laguna hasta llegar a la iglesia María Auxiliadora de la comunidad Pardo-Troje, desde este punto situado en la coordenada 0749906E/9809463N se toma la margen Este de la vía en dirección oriental, espacio que a 200m aproximadamente se halla un conjunto de casas detrás de las cuales se ubica el sitio.	
<b>Descripción:</b> Situado en las faldas occidentales de la loma el Tingo, se trata de un conjunto de terrazas agrícolas las cuales se asientan siguiendo el declive natural, estas terrazas son claramente observables pues presentan paredes de cangagua, que las delimitan, hacia la parte sur de estas a aproximadamente 100m se observa un montículo de cangagua, el cual presenta un diámetro aproximado de 15m. La topografía es ligeramente ondulada, las cuales están siendo explotadas en su mayoría por cultivos agrícolas, en casi un 90% siendo estos principalmente la cebada y la quinua. Debido a este factor se realizaron pocas pruebas de pala, basándose la delimitación únicamente en recorridos pedestres. Hallándose en las áreas de cultivo una continua aunque no elevada densidad de restos.  En la vía de acceso hacia el sitio se evidencia fragmentos cerámicos en superficie dispersos, los cuales no pertenecen al lugar de hallazgos provenientes posiblemente de las partes altas, pues estos presentan erosión por rodamiento. En los alrededores de la vía no existen más elementos cerámicos. La estratigrafía observada muestra que bajo la escasa capa vegetal existen un suelo húmico removido por acción agrícola y bajo este depósitos de cangagua. La población indica que estas terrazas siempre han existido, donde sus abuelos mencionan su existencia como estructuras ancestrales.	
<b>Filiación Cultural</b>	Puruha (7) y Colonial (no recolectado)
<b>Ocupación actual</b>	Agricultura 90%, Habitacional 10%
<b>Estado de conservación del sitio:</b> Medio, Perturbado por efectos antrópicos (agricultura e infraestructura ocupacional actual)	
<b>Medidas de mitigación</b>	Se recomendaría no alterar las terrazas, se debe realizar un monitoreo en la apertura de vías.

**Componente 1**  
**Arquitectura nativa**  
**ÑIV-E1-050**

**Descripción:** En la vía que asciende hacia el emplazamiento es posible visualizar restos de arquitectura nativa actualmente sin ocupación, la misma que es utilizada como depósito de granos maíz, papas habas, quinua entre otros. La característica principal de estos elementos es la construcción en adobe con techado de paja, a los cuales les bordea un cerramiento de bloques de cangagua. En las paredes de adobe se puede apreciar restos de vasijas así como fragmentos de tejas que han servido como parte del mortero para su construcción.

Este tipo de arquitectura es concebida por la gente local como ancestral.

**Estado de conservación del sitio:** Medio, Perturbado por efectos de alteración eólica

**Medidas de mitigación**

Se recomendaría conservar y utilizar este tipo de arquitectura para el realce turístico de la localidad

**Componente 2**  
**Terrazas agrícolas y montículo**  
**ÑIV-E1-050**

**Descripción:** En la vía que asciende hacia el emplazamiento es posible visualizar las terrazas agrícolas, las cuales se encuentran en un número de 7 y colocadas siguiendo el declive de la pendiente.

Las terrazas se visualizan fácilmente desde el camino que bordea la laguna, pues ellas se asientan en las faldas noroccidentales de la loma El Tingo.

Cada terraza presenta una longitud superior a 200m lo cual evidencia la alta mano de obra que tuvo que existir para su edificación, de igual manera para colocar las paredes de cangagua se debe considerar que para la obtención de los bloques el tiempo y el esfuerzo en su obtención es alto.

A aproximadamente al sur de las terrazas sobre la ladera poco pronunciada se observa un montículo de cangagua de aproximadamente 15m de diámetro, hallándose en su derredor escasos fragmentos cerámicos en superficie. Al hallarse el montículo cercano a las terrazas y en su extremo final en la coordenada 075400E/9809650N es posible que su funcionalidad sea para el acopio de cangagua con la finalidad de ser tallado y colocado sobre las terrazas

**Estado de conservación del sitio:** Alto, Perturbado por efectos agrícolas

**Medidas de mitigación.** Este sector no será alterado por la construcción del sistema de alcantarilla pues las viviendas se hallan ubicadas en las partes bajas no alcanzando la zona monumental.

Se recomienda conservar este tipo de estructuras. En caso de realizar un reordenamiento territorial, considerar su ubicación y resguardo.

**Ficha N° 6 Santiago de Quito – San Antonio**

<p><b>SITIO</b>  <b>(Monumental)</b>  <b>ÑIV-E2-009</b>  <b>Santiago De Quito-San Antonio</b></p>	
<p><b>Ubicación:</b> Ubicado en el barrio San Antonio, al SE de la Laguna de Colta, para acceder se sigue el camino principal hasta la Y, se toma el camino a la derecha unos 200m a SE, hasta las últimas casas, donde termina una loma de 20m de alto, y se camina sobre cultivos por laderas de lomas menores hacia el NW.</p>	
<p><b>Descripción sitio:</b> El área está ubicada al término de la laguna hacia las laderas de varias lomas que limitan el sector poblado denominado San Antonio, con presencia de vestigios culturales cerámicos y arquitectónicos.</p> <p>Se aprecian varias lomas circulares, dedicadas enteramente a la agricultura, sobre estas y en su alrededor se encuentran estructuras coloniales, abandonadas, destruidas y algunas en uso, con material colonial disperso a su alrededor. Existen muros hechos con la funcionalidad de contención de laderas, muchos de los cuales en su base tienen bloques de cangagua, otros han sido reutilizados con tierra adobada, donde se encuentran fragmentos cerámicos.</p> <p>Hay presencia de caminos ancestrales (Culúncos), de profundidad variable entre 1 a 2m; protegido en algunos tramos por muros de cangagua, 2 tramos están siendo reutilizados para el desfogue de aguas de los terrenos altos. Se halla 3 montículos en lomas distintas, a pocos metros de la carretera, los que están preservados por ser de cangagua y no poseen suficiente capa vegetal para que sirva como terreno cultivable. Para la parte del barrio San Antonio y Capilla, se hacen sondeos (P/L), verificando que la capa vegetal no supera los 20cm. De profundidad, entre los caminos internos se aprecia vestigios de material cerámico, el que está disperso en baja densidad. Los testimonios de la población constatan la presencia de fragmentos cerámicos en toda esta área.</p>	
<b>Filiación Cultural</b>	Puruhá (3) y Colonial (2)
<b>Ocupación actual</b>	Agricultura 60%, Habitacional 40%
<p><b>Estado de conservación del sitio:</b> Medio, Perturbado por efectos antrópicos (agricultura)</p>	
<b>Medidas de mitigación</b>	Debido a la agricultura, se debería concientizar a la población del legado ancestral del manejo de cultivos y la preservación de la arquitectura vernácula

**Componente 1**  
**Arquitectura**  
**ÑIV-E2-009**

**Descripción sitio:** El estudio de campo logró visualizar vestigios arquitectónicos coloniales, esparcidos en las partes altas de la población, en un gran porcentaje estas estructuras se encuentran abandonadas y en condiciones precarias, algunos de los cuales presentan bloques rectangulares de cangagua en sus bases, y una reacomodación de cúmulos amorfos de adobe y cangagua, también podemos observar que en las laderas de las lomas, existen ruinas de lo que pudieron ser refugios temporales y casas abandonadas. La población cuenta que antes realizaban mingas de la comunidad para la construcción de muros de contención, para evitar deslaves y así se ha mantenido la tradición al momento de hacer las cosechas y sembríos, formando esta costumbre en un componente visual, a lo largo de todo este territorio.

**Componente 2**  
**Montículo 1**  
**ÑIV-E2-009**

**Descripción:** El estudio de campo pudo determinar la existencia de un montículo semidestruido por actividades de agricultura, está rodeado por áreas de cultivo, sobre una loma de aproximadamente 500x200x10mts.

El montículo tiene un corte, en el que se aprecia su estratigrafía, proporcionándonos información de su formación, consecuencia de este podemos ver que su alineación base es de cangagua con cúmulos horizontales férricos, además de 2 momentos de acomodación de tierras, hoy ya consolidadas a la cangagua que permitieron darle la forma semi circular, y con una débil capa vegetal en el cual no se puede sembrar, permitiendo así su conservación. Estado de conservación medio.

**Componente 3**  
**Montículo 2**  
**ÑIV-E2-009**

**Descripción sitio:** Durante la prospección se logró observar algunos sitios de interés arqueológico, tales como montículos, con indicios de haber sido Huaqueados y/o destruidos, por actividades de búsqueda de artefactos, procesos de agricultura y construcciones modernas. Este montículo corresponde a acumulaciones de sedimentos de cangagua, no identificada su funcionalidad, la cual se haya cortada aparentemente para la elaboración de chancheras.

## Ficha N° 7 Alabado Chico Laguna Colta

<b>SITIO</b> <b>(Monumental)</b> <b>ÑIV-E2-025</b> <b>Alabado Chico - Laguna Colta</b>	
<b>Ubicación:</b> <p>Ubicado al sector SE de la Laguna de Colta, su sube unos 600m por el camino principal, hasta llegar a la quebrada, se camina unos 200m hacia el norte, se atraviesa sembríos varios, se aprecian laderas irregulares, con casas pequeñas y áreas terrazadas para cultivos.</p>	
<b>Descripción sitio:</b> <p>Se trata de una franja ocupacional de aproximadamente 500 metros lineales con dirección NW, por 250m de ancho.</p> <p>En el cual se encuentra arquitectura vernácula y colonial, muchas de estas estructuras se encuentran destruidas en más del 50%, sin tomar en cuenta los rastros de cimientos y paredes de cangagua de construcciones que permanecen al contorno de las laderas; existe la presencia de material cultural superficial disperso a lo largo de esta franja, en densidad baja, con características Puruhá y coloniales.</p> <p>Además se apreció un montículo circular, destruido en un 30% por actividades de cultivo con asociación directa a material cerámico Puruhá.</p> <p>Todo el sector se caracteriza por ser área de cultivo y al NW del sitio se aprecian varias técnicas para hacer terrazas de cultivo, tales como terrazado paralelo, adecuación del cultivo según la ladera con pequeños muros de contención, algunos de ellos realizados con terrones de cangagua.</p>	
<b>Filiación Cultural</b>	Puruhá (13) y Colonial (2)
<b>Ocupación actual</b>	Agricultura 90%, Habitacional 10%
<b>Estado de conservación del sitio:</b> Medio, Perturbado por efectos antrópicos (agricultura)	
<b>Medidas de mitigación</b>	Debido a las actividades de agricultura, se debería concientizar a la población del legado ancestral del manejo de cultivos y la preservación de la arquitectura vernácula

**Componente 1**  
**Montículo**  
**ÑIV-E2-025**

**Descripción:** Montículo de forma circular con una altura de 2.5m y con un diámetro de 8.5m, curiosamente tiene una prolongación de tierra cangagua tipo rampa, esta puede ser resultado de los trabajos de agricultura que existen alrededor del montículo. Alrededor de esta área se aprecia material cultural de tipo colonial, además se encuentra entreverado con vestigios cerámicos Puruhá. Para delimitar el sitio se procedió a realizar pruebas de pala a 10m, resultando 2 positivas, con material en superficie y a 10cm b/s respectivamente.

La utilización actual del terreno es para sembríos de maíz, existe una casa de bloque al oeste del montículo, y está visiblemente lotizado, lastimosamente no existió nadie con quien se pueda dialogar, para obtener algún testimonio de lo que pudieron haber encontrado en las labores de cultivo.

El deterioro del montículo se da en un 50%.

**Componente 2**  
**Infraestructura**  
**Arquitectónica**  
**ÑIV-E2-025**

**Descripción:**

En el estudio de campo se apreció vestigios de arquitectura colonial en varios estadios de preservación, desde una ruina total hasta la preservación de sus basamentos, que obviamente se encuentran abandonados y/o reemplazados por infraestructuras de bloque y ladrillo. Este componente arquitectónico tiene una posible temporalidad colonial, por el material cerámico encontrado en la superficie, y se trata de los rastros de una construcción hecha de cangagua, a manera de refugio, con 4 columnas paralelas de un ancho de 80cm promedio, repartiendo así 3, posibles áreas habitacionales, se presume esto, gracias a las perforaciones hechas en las paredes posteriores a manera de repisas.

Semi enterrados se pudo apreciar algunos bloques de adobe, que probablemente pertenecieron a dicha estructura. La ubicación esta referenciada a la cima de la loma, y la estructura se da a 5m al sur. Cabe recalcar que existen vestigios de material prehispánico en los alrededores de esta área, todos fragmentados y en baja densidad, eventualmente este material puede ser producto de rodación de las partes altas, donde actualmente existen casas de bloque.

**Componente 3**  
**Terrazas de Cultivo**  
**ÑIV-E2-025**

**Descripción sitio:**

Se trata de terrenos aterrazados, esta área es íntegramente dedicada a la agricultura, con sembríos de avena y cebada.

Existe una consolidación a la pendiente de las lomas, es decir, se provecha la pendiente y se crean planicies para los sembríos, estos se encuentran limitados por muros de cangagua, cumpliendo 2 funciones básicas, límite del sembrío y creación de la planicie, para el mejor aprovechamiento del agua de riego y el no desperdicio del terreno.

Las bases de los muros de contención están constituidas por bloques de cangagua, y también se aprecia la reacomodación de cúmulos de cangagua actuales, supuestamente en el momento de hacer las remociones de la cosecha, estos son retiradas del terreno en uso y colocadas sobre los basamentos, logrando así, la preservación de la estructura.

El uso del terreno a fragmentado todo vestigio que pudo haber resistido a través del tiempo, pero 2 campesinos oriundos del lugar nos contaron que suelen aparecer fragmentos o restos de ollas, el momento de hacer el arado.

Sitio Altamente conservado, actualmente utilizado para actividades agrícolas

## Ficha N° 8 Sitio Santa Inés

<b>SITIO</b> <b>(Monumental)</b> <b>Santa Inés</b> <b>ÑIV-E2-026</b> <b>Laguna Colta</b>	
<b>Ubicación:</b> Abarca los barrios Rayo loma, Santa Inés, y Colta San José, limitando al S con Santiago de Quito, al N por el barrio Pardo-troje, al E con las faldas de la loma Tingo y al W por la carretera que rodea a la laguna de Colta.	
<b>Descripción sitio:</b> El área consta en su mayor parte de planadas con alteración al extremo E, por las laderas de la loma Tingo. Este sitio presenta algunos componentes arqueológicos de interés, tales como: aterrazamientos, un Culúnco de más de 500m de extensión con dirección Este, desde la laguna, interrumpido por accesos a 2 montículos, ubicados al inicio de la ladera, el camino ancestral tiene una profundidad que varía entre 1 a 3m; está en estado conservado en la parte inicial del miso (poblado) y en proceso de colonización vegetal en las partes altas Claramente se aprecian 2 montículos acomodados en cimas de laderas, comunicados por un Culúnco, rodeados por áreas de cultivos, según nos informó la población existe mayor probabilidad de encontrar tolas en las partes más altas, las que no fueron inspeccionadas por estar fuera del área de impacto directo del proyecto de alcantarillado. Existe material cultural disperso, en las partes de los “guachos” en las áreas dedicadas a la actividad agrícola, su dispersión denota claramente el movimiento de tierra por dicha actividad.	
<b>Filiación Cultural</b>	Puruhá (21) y Colonial (2)
<b>Ocupación actual</b>	Agricultura 90%, Habitacional 10%
<b>Estado de conservación del sitio:</b> Medio, Perturbado por efectos antrópicos (agricultura)	
<b>Medidas de mitigación</b>	Debido a las actividades de agricultura, se debería concientizar a la población del legado ancestral del manejo de cultivos y la preservación de la arquitectura vernácula

**Componente 1**  
**Culúnco**  
**ÑIV-E2-026**  
**Laguna Colta**

**Descripción sitio:**

El inicio de este camino ancestral (lo que hoy en día se conserva) se da desde las orillas de la laguna de Colta hacia el Este, iniciando como un camino vecinal o chaquiñán que sirve como acceso pedestre a las casas a lo largo de unos doscientos metros, posteriormente se desvía un poco al noreste, lugar donde se lo vislumbra con mayor profundidad alcanzando hasta los dos metros con paredes paralelas, las que al ser revisadas denotan en algunos tramos que estas fueron construidas con herramientas parecidas al azadón o pico (claramente impresas las infrontas en los costados a lo largo de las paredes en este tramo), avanzando unos escasos cincuenta metros más su tamaño se achica y su profundidad disminuye, logrando apreciar material cultural disperso en baja densidad en las paredes y suelo del Culúnco, dando un acceso hacia un montículo.

A unos tres metros aproximadamente reinicia el Culúnco con la misma dirección y rodeando al montículo, ligeramente se dirige ligeramente al noreste donde la vegetación ya ha colonizado el camino lo que no permite su tránsito libremente, manteniendo una dirección constante hacia la loma Quera, (la población cuenta la existencia de un Pucara en dicho sector), esta segunda interrupción se da por una construcción de una casa sobre lo que pudo haber un montículo que obviamente se encuentra destruido, no se prosigue con la continuidad del Culúnco ya que el tramo restante se haya fuera del área de impacto indirecto del proyecto.

<b>Filiación Cultural</b>	Prehispánico
<b>Ocupación actual</b>	La parte cercana a la laguna se utiliza como vía de acceso secundaria
<b>Estado de conservación del sitio:</b> Alto perturbado parcialmente en el área cercana a la laguna	
<b>Medidas de mitigación</b>	Se debe considerar las coordenadas donde este se ubica para que cuando se efectúen los trabajos de alcantarillado esta vía ancestral no sea afectada.

<b>Componente 2 montículo</b> <b>ÑIV-E2-026</b> <b>Laguna Colta</b>	
<p><b>Descripción:</b>El montículo constituido de cangagua se encuentra perturbado en un cincuenta por ciento debido al paso de tractor posiblemente para la utilización del área para cultivos, tiene una altura aproximada de ocho metros desde su base más baja y una altura de tres metros desde su base más alta; no se aprecia material cultural probablemente debido a la erosión provocada por los cultivos que rodean al sitio, ya que la tierra original ha sido removida en sus alrededores, al realizar algunas pruebas de pala no se obtuvo muestras positivas, ya que la cangagua aparecía a los escasos 15 centímetros de profundidad.</p> <p>Tiene una estrecha relación con el culúnco que se dirige a la laguna y este si tiene muestras positivas de vestigios cerámicos.</p>	
<b>Ocupación actual</b>	Agricultura 90%, Habitacional 10%
<b>Estado de conservación del sitio:</b> Medio, Perturbado por efectos antrópicos (agricultura)	
<b>Medidas de mitigación</b>	Debido a las actividades de agricultura, se debería concientizar a la población del legado ancestral del manejo de cultivos y la preservación de la arquitectura vernácula

<b>Componente 3 Terrazas</b> <b>ÑIV-E2-026</b> <b>Laguna Colta</b>	
<p><b>Descripción</b> Las terrazas se ubican al este de la laguna. Se compone de aproximadamente 7 hiladas de más de 100m de longitud cada una, que descienden según la declinación de la pendiente la cual es ligera. Terrazas que se aprecian paralelas entre sí formadas a manera de desbancamientos escalonados a los cuales se les ha elaborado muros de cangagua. Se miró una estratigrafía a raíz del corte de la pendiente para la elaboración de una chanchera, la misma que presenta tres depósitos bajo la capa vegetal: Los recorridos superficiales mostraron evidencia esporádica de restos cerámicos Coloniales</p>	
<b>Ocupación actual</b>	Agrícola
<b>Estado de conservación del sitio:</b> Medio, Perturbado por efectos antrópicos (agricultura)	
<b>Medidas de mitigación</b>	Debido a las actividades de agricultura, se debería concientizar a la población del legado ancestral del manejo de cultivos y la preservación de la arquitectura vernácula

La presencia de asentamientos alrededor de la Laguna de muestra que fue utilizados como fuente de explotación agrícola por su alto grado de humedad y elevado contenido orgánico, dato que es corroborado mediante la actual prospección sistemática realizada en el área donde la casi ausencia de vestigios permiten presumir que esta actividad fue repetitiva en sociedades ancestrales. Los espacios rurales se observa la existencia de relictos de casas elaboradas bajo sistemas arquitectónicos antiguos sean estas paredes con bloques de cangagua, cimientos del mismo material, uso de adobe y techos de paja, las cuales en su mayoría son de tipo cuadrangular y escasamente circulares, siendo estas últimas posiblemente más tempranas.

Uno de los aspectos considerados relevantes en el sector es el hallazgo de montículos sobre lomas o laderas, compuestos por una matriz de cangagua (según lo observado a simple vista) los que se ubican en asociación a áreas aterrazadas siendo factible que estas tengan una funcionalidad en relación a la construcción de dichos monumentos, no obstante no se descarta su uso para otras actividades (habitacionales, domésticas, rituales). (Chacón, 2010)

Entre los hallazgos se evidencian también caminos posiblemente ancestrales los cuales pueden pertenecer al gran sistema vial prehispánico que existía en la zona, el mismo que conecta desde el occidente hacia la laguna. Se observa la presencia en la zona de Santiago de Quito de aterrazamientos, lo cual señala una clara relación hacia factores agrícolas, pues estos aterrazamientos se hallan cercanos al área lacustre.

Todas estas manifestaciones muestran una clara dinámica cultural ejercida en todo el sector, la cual muestra resultados de interrelaciones culturales Prehispánicas-hispánicas, así como diferenciaciones sociales entre poblados urbanos y rurales, observados no solo en la antigüedad sino también en la actualidad (Chacón, 2010)

#### ***4.1.5. Descripción de los componentes del proyecto Malecón Escénico Kulta Kucha***

##### ***4.1.5.1. Proyecto Malecón Escénico Kulta Kucha***

Es una propuesta de intervención en espacios públicos y equipamientos recreativos, que mejoren la calidad de vida de los sectores colindantes, y un apoyo para el desarrollo de la ciudad (Gobierno Municipal de Colta, 2004)

### **a). Objetivo general**

Comprender la dinámica de la zona, generando elementos que permitan proponer alternativas técnicas, económicas y sociales de valorización de los recursos y uso sostenible (Gobierno Municipal de Colta, 2004)

### **b). Objetivos específicos del Proyecto**

a). Mejorar sustancialmente en la ciudad y particularmente en el sector de la Laguna de Colta una dotación de espacios de recreación debidamente habilitados, a fin demandar su utilización por parte de la población.

b). Recuperar integralmente la Laguna de Colta como espacio de recreación y turismo.

c). Proteger las cualidades paisajísticas que aún mantienen la Laguna de Colta, promoviendo su habilitación y restauración ambiental.

### **c). Descripción técnica**

Se busca recuperar este componente básico del sistema hídrico, mediante un programa desarrollable a mediano plazo, que involucra trabajos a nivel urbano y rural en términos de una acción prioritaria de tipo demostrativo para la cuenca hidrográfica. Se pretende convertir en un eje ambiental, de características recreativas y contemplativas.

El programa global de recuperación de la zona hídrica se enmarca dentro de las políticas generales, se propone la integración física de la zona colindante a la microcuenca y proceder a la afectación necesaria de las zonas verdes aledañas, para ser incorporadas como zonas de manejo y preservación ambiental

### **d). Zona hídrica y zona de manejo ambiental**

1). Cauce natural

Es la franja de terreno de uso público que ocupan las aguas de una corriente al alcanzar sus niveles máximos.

## 2). Zona hídrica (ZH)

Es la zona de reserva ecológica no edificable de uso público, constituida por una faja paralela a lado y lado de los elementos del sistema hídrico de hasta 100 m de ancho.

## 3). Zonas de manejo ambiental (ZMA)

Son las zonas contiguas a la zona hídrica, que contribuyen a su mantenimiento, protección ambiental, en un ancho de 15 m son áreas no explotables con actividades extractivas, sólo podrán ser utilizadas para usos forestales y recreativos, no son edificables, ni urbanizables.

### **e). Tratamiento y recuperación de zona hídrica y zona de manejo ambiental**

Para predios sin desarrollar ubicadas dentro de la zona de planeamiento se deberá entrar en un proceso de negociación del suelo de uso agrícola y promover la participación activa de la ciudadanía en el conocimiento y ejecución de los planes de manejo y estrategias de conservación post plantación.

### **f). Financiamiento**

Asegurar el financiamiento constituyendo un Fondo Ambiental en convenio con el Ministerio de Ambiente del Ecuador como un mecanismo municipal orientado a incentivar el desarrollo sustentable de las actividades productivas y financiamiento de proyectos de la comunidad tendientes a la protección y restauración ambiental.

EL Fondo Ambiental destinado a financiar exclusivamente el proyecto de protección, preservación del ambiente, forestación, adquisición de tierras, construcción, adecuación, ampliación, administración y mantenimiento del Malecón Escénico Kulta Kucha.

### **g). Dimensionamiento y localización del proyecto.**

La localización del proyecto se ha visto condicionada por el interés de carácter ecológico y de recreación que tiene la GAD Colta por recuperar las márgenes de la Laguna de Colta, en correspondencia con el hecho de rescatar los suelos aptos para receptor usos recreacionales, forestales que desde el punto de vista de la protección de los recursos naturales no son aptos para receptor edificaciones, vías y otras obras. 3.



**Figura 5-4:** Localización del proyecto Malecón Escénico Kulta Kucha

Fuente: Departamento de Gestión Ambiental, 2006

#### **h). Programación urbanística y arquitectónica**

El sistema de espacio del “Malecón Escénico Kulta Kucha” que por su tamaño y su interés natural tendrá un alcance urbano por tal motivo y siguiendo los lineamientos implícitos en el enfoque dado en el Ordenamiento Territorial (2004), la distribución espacial de los distintos espacios y equipos

Los módulos de juegos infantiles y los conjuntos de canchas deportivas que conforman la infraestructura mayor, deben ser localizados alternadamente.

Al esquema se agregarán los espacios y equipo recreativo de dimensión menor, entre los que sobresalen los destinados a comidas campestres, mesas de juego áreas estanciales y plazoletas. Se incorporarán unidades de servicios complementarios estratégicamente localizadas a lo largo de las márgenes, que incluyen: Servicios higiénicos, primeros auxilios, utilería y guardianía.

- En relación a la circulación peatonal, la caminería principal deberá estar ubicada a lo largo de las orillas de la laguna y vinculada directamente con la red vial que confluye en

la laguna, en tanto que la secundaria conecta a aquellas y a las veredas de las vías adyacentes con los distintos espacios y elementos del proyecto.

- En relación a infraestructura básica se debe realizar estudios específicos de diseño de las diferentes infraestructuras como alumbrado público, agua potable y alcantarillado sanitario.

Al interior del proyecto arquitectónico se propone la reforestación e inclusión de especies como jacarandá, (*Jacaranda mimosaelofia*), arupo, (*Chionanthus pubescens*) acacia, (*Acacia Melanoxinum*), molle, (*Shinus molle*), cholán, (*Tecoma stans L.*) entre otras especies de vegetación de una altura promedio 6-8 metros, con un follaje que se convierta en una barrera ante los vientos, produciendo un aumento en la temperatura para mayor confort del visitante. Se han escogido a demás estas especies ya que la mayor parte del año mantiene colorido su follaje.

#### **i). Recuperación del eje Balvanera – León Pug – Pardo Troje (2005 a 2014)**

Se pretende entender los requerimientos espaciales, funcionales, tecnológicos, formales, que nos lleven a la definición de un programa arquitectónico, y lograr una integración entre el proyecto arquitectónico, su entorno natural y edificado, utilizando como medios de integración, la similitud o el contraste.

Al proyecto “Malecón Escénico Kulta Kucha” lo podemos descomponer en varios tramos de diseño e intervención, ya que presentan morfologías variadas a lo largo de la microcuenca, es así que un tramo de inicio del proyecto general es el denominado Balvanera y el punto de llegada o fin del recorrido es Yanacochoa.

Se proponen además parámetros para la intervención en los siguientes tramos como se nombran a continuación:

Recuperación de la franja ecológica y senderos

Ciclo vía

Tratamiento de márgenes superiores y laderas

Áreas recreativas / estacionamiento

Proyectos de cultivo con la comunidad

Tratamiento de calles adyacentes a la quebrada  
Mejoramiento de canchas deportivas  
Puentes peatonales / rampas  
Relleno en varios segmentos de la quebrada  
Iluminación, jardinería  
Muros de contención  
Control de descargas de desechos  
Redes de alcantarillado separativo.

## **j). Mejoramiento de los espacios públicos**

### **1). Malecón Escénico Fase I**

El proyecto aprovecha el potencial de varios espacios que pueden ser utilizados para la creación de nodos que generen actividades diversas, y los articula con elementos como caminerías y ciclo vías.



**Fotografía 1-4:** Vista panorámica  
**Realizado por:** Torres, J. 2014



**Fotografía 2-4:** Zona de Intervención  
**Realizado por:** Torres, J. 2014



**Fotografía 3-4:** Zona de Intervención 2  
**Realizado por:** Torres, J. 2014

La creación de senderos que desembocan en otro tipo de ambientes generando un recorrido variado rompiendo con la monotonía.



**Fotografía 4-4:** Sitios por donde pasa la caminería  
**Realizado por:** Torres, J. 2014



**Fotografía 5-4:** Área de recreación activa  
**Realizado por:** Torres, J. 2014

Las márgenes, de la laguna de Colta y el aumento de la cantidad de agua a través de la recuperación del cauce hídrico de las quebradas circundantes.



**Fotografía 6-4:** Franja de protección  
**Realizado por:** Torres, J. 2014



**Fotografía 7-4:** Juegos infantiles  
**Realizado por:** Torres, J. 2014



**Fotografía 8-4:** Proyecto urbano arquitectónico  
**Realizado por:** Torres, J. 2014

La implantación del Malecón Escénico Kulta Kucha se realiza en medio de una topografía que goza de características muy particulares, por una parte se la encuentra limitada naturalmente por dos colinas, por otra a través de un acceso con una doble dinámica por su pendiente y sinuosidad que remata en una explanada que suma la sensación de amplitud geográfica concibiendo cierta intimidad al interior. Es así que comienza el proceso de introducir estructuras imaginadas con elementos contemporáneos en escenarios paisajísticos, demarcando la diferencia esencial y el problema de comprensión de espacios universales y los que consideramos locales, creando una serie de ambientes y espacios híbridos apuntando a la apropiación temporal de estos espacios por los usuarios.

#### **k). Orquideario “Sisa”**

El objeto principal del Orquideario Sisa es prestar los servicios educativos y de interpretación ambiental requeridos por los visitantes, el principal interés de este proyecto es la integración del hombre con la naturaleza a través de la relación directa con varias especies de fauna, está concebido como medio de promoción y protección de la naturaleza con un bajo impacto ambiental que involucra a la sociedad.



**Fotografía 9-4:** Señalización  
**Realizado por:** Torres, J. 2014

El Centro de Interpretación es un equipamiento de información, concientización, sensibilización ambiental, el cada vez mayor acercamiento de la población urbana hacia el medio natural hace necesario la creación de una infraestructura capaz de informar y orientar sobre los valores naturales que determinados espacios poseen.

Las actividades de interpretación ambiental impulsadas desde el Centro de Interpretación pretenden aproximar al usuario a conocer una extensa variedad de características del lugar. Los potenciales consumidores de este destino, se presenta en el siguiente perfil del turista.

### **Perfil del turista que visita la Laguna de Colta**

**Sexo:** En su mayoría son de sexo masculino y en menor cantidad son de sexo femenino, viajan en compañía de amigos y en familia.

**Edad:** Visitan en un rango de entre 20-29 años.

En su mayoría tienen un nivel de educación superior, seguidos de los de nivel de educación secundario.

**Nacionalidad:** La mayoría son Nacionales (Chimborazo, Cañar), y en menor cantidad extranjeros (Alemanes, Ingleses).

La principal motivación de viaje es por vacaciones y descanso.

Cuentan con un promedio de ingresos mínimos mensual por ser estudiantes, hasta 200-300 dólares (Otros grupos).

Llegan a la provincia más de una vez, visitando los atractivos turísticos como: El Parque Nacional Sangay, El Nevado Chimborazo, La Nariz del Diablo, El Cantón Colta; y en menor cantidad visitan la provincia por primera vez. De los que visitan el Cantón Colta la mayoría conocen y han visitado más de una vez la Laguna de Colta, además la Iglesia de Balbanera, el Museo, las Ruinas e Iglesias.

El mayor medio de información son las referencias de familiares y amigos, las guías turísticas e Internet.

Una gran mayoría muestran un enorme interés por la oferta de servicios turísticos de: hospedaje, alimentación con la oferta de platos típicos y paquetes turísticos. Les interesaría paquetes turísticos que oferten caminatas recorriendo los principales atractivos del Cantón hasta la Laguna con un costo de entre 10-50 dólares.

Consideran de gran importancia la rehabilitación del Ferrocarril para el Desarrollo Turístico de la Provincia y del Cantón Colta.

Sugieren dar a conocer los atractivos a través de la promoción turística del Cantón, además desarrollar el turismo y ofertar servicios turísticos.

Además de proveer mensajes interpretativos en forma de exhibiciones, audiovisuales, personal de información, actividades de enseñanzas, laboratorios y salas de reunión.



**Fotografía 10-4:** Infraestructura para interpretación ambiental  
**Realizado por:** Torres, J. 2014

#### 4.1.5.2. Programa Arquitectónico

**Tabla 46-4: Área de construcción**

<b>Área total del terreno</b>	<b>11 0927.268 m<sup>2</sup></b>
<b>ÁREA ADMINISTRATIVA</b>	
Hall de acceso	12.70 m <sup>2</sup>
Oficina del Administrador	13.75 m <sup>2</sup>
Secretaría y Archivo	13.20 m <sup>2</sup>
Sala de Estar	13.53 m <sup>2</sup>
Sala de Reuniones	13.27 m <sup>2</sup>
<b>ÁREA DE JUEGOS DE SALÓN</b>	
Hall	39.42 m <sup>2</sup>
Sala de Juegos	46.50 m <sup>2</sup>
Oficina de Información Turística	15.00 m <sup>2</sup>
Terraza	24.17 m <sup>2</sup>
Circulaciones	9.56 m <sup>2</sup>
<b>ÁREA DE PATINAJE</b>	
Pista cubierta de patinaje acabado en vinilo	444.56 m <sup>2</sup>
<b>ÁREA DE COMIDAS</b>	
Área de mesas	198.88 m <sup>2</sup>
10 locales de preparación de comidas	105.30 m <sup>2</sup>
Área de lavabos	10.98 m <sup>2</sup>
<b>ÁREA DE CONCIERTOS</b>	
Plataforma de conciertos	348.09 m <sup>2</sup>
<b>ÁREA DE MIRADOR</b>	
Mirador	84.93 m <sup>2</sup>
<b>ÁREAS COMPLEMENTARIAS Y SERVICIOS</b>	
Parqueadero	128.48 m <sup>2</sup>
Pirámide para juegos infantiles	44.00 m <sup>2</sup>
Área para juegos infantiles	2 146.37 m <sup>2</sup>
Cubierta para alquiler de bicicletas	195.00 m <sup>2</sup>
5 Chozones	174.15 m <sup>2</sup>
10 Puentes para paso peatonal	220.00 m <sup>2</sup>

Realizado por: Torres, J. 2014

Fuente: Departamento de Obras Públicas, Municipio de Colta2006

**Tabla 47-4: Área de construcción Centro de Interpretación**

<b>Área total del terreno</b>	<b>87 785.60 m<sup>2</sup></b>
<b>ÁREA DE TALLERES Y EXHIBICIONES</b>	
Sala de exposiciones	33.44 m <sup>2</sup>
Circulaciones	12.00 m <sup>2</sup>
Talleres	60.00 m <sup>2</sup>
Hall de acceso	12.70 m <sup>2</sup>
Poli funcional	63.40 m <sup>2</sup>
Oficina de venta e información	12.50 m <sup>2</sup>
Bodega	13.00 m <sup>2</sup>
<b>ÁREA DE TALLERES Y EXHIBICIONES</b>	
Circulaciones	21.40 m <sup>2</sup>
Laboratorios	30.00 m <sup>2</sup>
Oficina del administrador	17.15 m <sup>2</sup>
Secretaría y archivo	20.00 m <sup>2</sup>
Sala de espera	16.60 m <sup>2</sup>
Sala de reuniones	15.75 m <sup>2</sup>
Biblioteca	28.00 m <sup>2</sup>
Terraza accesible	44.00 m <sup>2</sup>
<b>ÁREA DE VESTIDORES PARA MUJERES</b>	
Hall	3.088 m <sup>2</sup>
Vestidor mujeres	12.15 m <sup>2</sup>
Duchas mujeres	3.47 m <sup>2</sup>
Canceles mujeres	8.34 m <sup>2</sup>
<b>BATERÍAS SANITARIAS PARA MUJERES</b>	
Hall	5.39 m <sup>2</sup>
3 sanitario	8.11 m <sup>2</sup>
3 lavamanos	4.80 m <sup>2</sup>
Circulaciones exteriores	15.00 m <sup>2</sup>
<b>ÁREA DE VESTIDORES HOMBRES</b>	
Hall	3.088 m <sup>2</sup>
Vestidor caballeros	12.15 m <sup>2</sup>
Duchas caballeros	3.47 m <sup>2</sup>
Canceles caballeros	8.34 m <sup>2</sup>
<b>BATERÍAS SANITARIAS HOMBRES</b>	
Hall	5.39 m <sup>2</sup>
3 sanitario	8.11 m <sup>2</sup>
3 urinarios y 3 lavamanos	4.80 m <sup>2</sup>
Circulaciones exteriores	15.00 m <sup>2</sup>
<b>BAR - CAFETERÍA</b>	
Área de mesas cubierta	30.00 m <sup>2</sup>
Cocina	26.00 m <sup>2</sup>

Realizado por: Torres, J. 2014

Fuente: Departamento de Obras Públicas, Municipio de Colta 2006

**Tabla 48-4: Presupuesto referencial**

<b>RUBRO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>VALOR</b>
1	Centro de interpretación	1	180,000.00	180,000.00
2	Área recreación activa	2	25,000.00	50,000.00
3	Área recreación pasiva	2	25,000.00	50,000.00
4	Ciclo vía	2	25,000.00	50,000.00
5	Área de Ventas	1	26,000.00	52,000.00
6	Baterías sanitarias	4	10,000.00	40,000.00
7	Pista de Bicycross	1	115,000.00	115,000.00
8	Ágora/Cancha	1	15,000.00	15,000.00
9	Miradores	3	12,000.00	36,000.00
10	Chozones	15	2,500.00	37,500.00
11	Iluminación	50	500.00	25,000.00
12	Mobiliario urbano	30	300.00	9,000.00
13	Señalización	1	15,000.00	15,000.00
14	Juegos infantiles	2	15,000.00	15,000.00
15	Forestación	1	0.8	113,900.00
16	Tratamiento de aguas	4	50,000.00	200,000.00
17	Conservación fuentes	1	100,000.00	100,000.00
<b>Total</b>				<b>1'092,000.00</b>

Realizado por: Torres, J. 2014

Fuente: Departamento de Obras Públicas, Municipio de Colta2006

#### **a). Forma y función.**

El proyecto inicia en el barrio Balvanera y termina en la comunidad de Yanacocha, pretende llevar al usuario a través de la microcuenca con espacio para acoger infraestructura civil y de saneamiento.

Se decide organizar el Malecón Escénico Kulta Kucha de acuerdo a la topología lineal como proceso de diseño correspondiendo a tendencias racionalistas, como circulaciones sencillas y de fácil comprensión, ofreciendo a sus visitantes variadas perspectivas desde distintos paisajes.

Los objetos arquitectónicos reflejan una expresión físicamente contemporánea de formas curvas y sinuosas conformando nodos estructurados y articulados por circulaciones vial y peatonal, el entorno no mantiene la importancia de un bosque primario; sin embargo, se plantea franjas de vegetación que se convierten en una parte

de lo que será el eje a lo largo de las márgenes de la laguna de Colta colindantes a la Línea Férrea.

El elemento que articula los objetos arquitectónicos son los senderos y la ciclo vía que recorren todo el margen, además se diseña un circuito de paseo en bote con la construcción de 10 puentes a lo largo del recorrido, invitando al usuario a recorrer el Malecón Escénico por completo ocultado ciertos elementos haciendo que los vaya descubriendo durante el recorrido, como se observa en la fotografía 11 y 12.

Se plantea elementos ligeros como las cubiertas en el punto de partida del circuito para bicicleta, sitio donde se ofrecerá el alquiler de bicicletas y demás servicios que se requiera como un pequeño taller ambulante de bicicletas.

Un corredor de formas curvas que invita al ingreso al patio de comidas y cierra el espacio en una jardinera, La plataforma circular espectáculos que es un elemento liviano, pero expresa movimiento y dinamismo con su forma.

Las cabañas son un elemento de remate en un espacio más íntimo para propiciar la reunión familiar y la apropiación de ese espacio por parte del usuario.



**Fotografía 11-4:** Vista general de la infraestructura  
**Realizado por:** Torres, J. 2014



**Fotografía 12-4:** Modelo de caminerías y ciclo vía en construcción  
**Realizado por:** Torres, J. 2014



**Fotografía 13-4:** Paisaje habitual  
**Realizado por:** Torres, J. 2014



**Fotografía 14-4:** Caminería  
**Realizado por:** Torres, J. 2014

Las canchas de vóley y el muro que rematan en sus lados sur, adyacentes a un cordón verde definiendo así el límite de la laguna.

El área verde juega un papel importante en cuanto todos los objetos implantados deben adecuarse a la forma del terreno provocando el menor movimiento de tierras posible.

En el Centro de Interpretación se plantea la recuperación del edificio construido y la adecuación de nuevas circulaciones verticales manifestadas con elementos transparentes y un volumen integrado por fusión al volumen generador de la composición manteniendo similitud en la morfología y ritmo de la composición, además la inclusión de un volumen para servicios articulado a través de estacionamiento.

Un muro virtual marca el acceso desde la vía principal, y un espacio semi-cerrado crea un ambiente de luces y sombras que dinamizan la composición.

#### **b). Construcción.**

Se plantea la utilización de materiales de última tecnología y de la zona, como una relación entre el objeto arquitectónico con la época. Las caminerías serán acabadas con adoquín de cemento de varios colores y los bordillos de cemento recubiertos con grano de laguna. La ciclo vía tiene un acabado con material bituminoso.

#### **4.1.6. Participación Ciudadana**

Se estableció el proceso de participación ciudadana mediante el cual se tendió un canal de comunicación inicial entre el proyecto y el público ubicado en el área de influencia. En este proceso se ha involucrado a las autoridades municipales de gestión ambiental y a la población localizada en el área de influencia del proyecto.

La consulta ha sido planificada y desarrollada dentro del contexto de las siguientes leyes.

**Tabla 49-4: Marco legal de Participación ciudadana**

<b>NOMBRE</b>	<b>FECHA DE PROMULGACIÓN O MODIFICACIÓN</b>	<b>LIBRO TÍTULO</b>
Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria	R. O. N° 725: 13 – dic - 2002	LIBRO VI (Calidad Ambiental)
Ley Orgánica de Transparencia y Acceso a la Información Pública	R. O. – S N° 337: 18-may- 2004	TÍTULO II (De la Información Pública y su Difusión)

Realizado por: Torres, J. 2014

Para la recolección de observaciones, sugerencias o recomendaciones del público susceptible de ser afectado por la construcción, y operación del proyecto se procedió de la siguiente manera:

##### **4.1.6.1. Objetivos de la participación**

- a). Identificar los grupos de interés del proyecto.
- b). Desarrollar una herramienta de diálogo y participación que informe de manera adecuada el proyecto y sus alcances a los grupos de interés.
- c). Identificar los aspectos de interés y percepciones de los grupos participantes en la consulta y asociados con la implementación del proyecto.

**d).** Evaluar durante el proceso del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) los aspectos de interés identificados por los participantes en la consulta.

**e).** Comunicar los resultados de la evaluación y consideraciones brindadas por el proyecto a los aspectos de interés identificados en el proceso de consulta.

Finalmente, el proceso de participación ciudadana ha sido integrado al proceso de Estudio de Impacto Ambiental (EIA) durante las etapas de Evaluación Ambiental (EA) y estructuración de medidas de manejo dentro del Plan de Manejo Ambiental para el desarrollo del proyecto

#### **4.1.6.2. Identificación de grupos de interés en el área de influencia del proyecto**

Durante este estudio se identificaron los grupos de interés para el proyecto en base al conocimiento previo del área de influencia del proyecto y de sus organizaciones locales. El área de afectación directa se refiere al espacio geográfico en donde se ubican elementos físicos, biológicos o socioeconómicos que interactúan con cualquiera de las actividades de implementación del proyecto. Se realizó una tipificación de las diferentes categorías que engloban las actividades de los distintos grupos, de tal manera, que se pudo delinear la estructura social en el área de influencia del proyecto. Estas son las siguientes.

##### **a). Política**

Determinado por las autoridades políticas a cargo del gobierno municipal, constituido por el alcalde y los concejales, esencialmente el concejal encargado de temas ambientales.

##### **b). Económica**

Correspondiente a los agentes productivos particulares, comerciantes, agricultores

##### **c). Administración pública**

Correspondiente a los funcionarios estatales encargados de la legislación ambiental.

#### **d). Medios de comunicación**

Correspondiente a representantes, de canales de televisión, prensa escrita local y radio.

#### **e). Organizaciones sociales de base**

Correspondiente a los representantes de grupos sociales, representantes de los barrios.

**Tabla 50-4: Identificación de actores sociales en el área de influencia.**

<b>CATEGORÍA</b>	<b>ACTIVIDAD LOCAL</b>	<b>FUNDAMENTO PARA SU ELECCIÓN</b>
<b>Política</b>	Gobierno Municipal: Alcalde, Concejales	Autoridad local, responsables de planes y estrategias de desarrollo
<b>Económica</b>	Servicios: hospedaje, tiendas abarrotes, alimentación, y comercio	Venta de servicios de alojamiento, alimentación y recreativos
	Producción: agropecuaria, agrícola, microempresas artesanales	Responsables de la producción agrícola,
<b>Administración pública</b>	Servicios públicos	Responsables de la gestión ambiental urbana, red de alcantarillado, distribución de agua potable.
<b>Medios de comunicación</b>	Prensa local y radio	Responsables de la difusión de la información local, formadores de opinión
<b>Organizaciones Sociales de Base</b>	Representantes de los barrios	Líderes de opinión, promotores de actividades barriales, líderes de grupo.

Realizado por: Torres, J. 2014

A través de la anterior categorización se identificaron los siguientes grupos de interés.

Grupos de interés local, comprende todas aquellas personas u organizaciones que podrían ser afectadas de manera directa por alguna actividad del proyecto o que podrían interactuar de manera opuesta a la implementación del mismo.

Entre los grupos de interés local están el gobierno local, las organizaciones políticas, agentes económicos, administración pública, cultural, y, medios de prensa.

#### **4.1.6.3. *Mecanismos de comunicación***

Para la población rural con baja escolaridad se utilizó herramientas directas o presenciales, como la entrevista personal y en grupo, la encuesta a líderes representativos ya que permitieron el intercambio fluido y la relación pregunta y respuesta fue en forma inmediata.

Para la población urbana con un nivel de instrucción aceptable, se estableció otro tipo de comunicación basada en la escritura, incluso medios electrónicos (e-mail, internet, diapositivas y videos).

#### **4.1.6.4. *Nivel de conflictividad***

El nivel de conflictividad fue bajo, esto requirió de un adecuado manejo de información hacia la ciudadanía, la cual habitualmente sirvió para aplacar dudas u omisiones que son fuente de conflicto.

#### **4.1.6.5. *Representatividad de los líderes sociales***

La buena representatividad de los líderes de la zona, nos permitieron mayor probabilidad de mantener una relación fluida a través de ellos. Por el contrario, mientras menos representativos fueron los líderes, menos resultados confiables fueron, la transparencia, información y seriedad de los acuerdos. Los niveles de representatividad son relativamente aceptables, se utilizaron herramientas como: talleres, reuniones, grupos focales, y entrevistas personales.

#### **4.1.6.6. *Limitaciones***

Las limitaciones fueron un inconveniente, es decir, la falta de experiencia en aplicar la normativa y antecedentes de casos similares, ya que no se ha realizado un proceso que implique la participación ciudadana, se llevó a una estrategia que consideró herramientas donde los participantes fueron limitados en número (participaron sólo representantes de la comunidad), y donde el nivel de participación fue restringido a niveles de información y en el mejor de los casos, de consulta.

#### **4.1.6.7. Diseño del Plan de Participación**

Para el diseño del plan se realizaron las siguientes consideraciones:

- a).** Las características de los grupos de interés identificados para el proyecto;
- b).** Las estrategias de comunicación que se utilizaron para transmitir la información a los grupos de interés identificados.
- c).** Los lugares y los momentos adecuados para realizar las reuniones, dependiendo de las características de los grupos.
- d).** El contenido, estructura y manejo de cada una de las reuniones con los grupos.

El Plan de participación se estructuró para de manera paralela al proceso de la Estudio de Impacto Ambiental (EIA), la misma se realizó con las etapas de desarrollo de la evaluación de impacto. De acuerdo con lo anterior, se hizo la consulta en dos fases. La primera fase, relacionada con la etapa de estudios preliminares (Línea Base) del área de influencia del proyecto y la segunda fase, relacionada con la etapa de Estudio Ambiental y la estructuración del Plan de Manejo Ambiental.

##### **1). Contenido y estructura de las reuniones**

El contenido y estructura de las rondas de reuniones efectuadas de acuerdo al Plan de Participación que se describe a continuación:

Consistió en informar a los grupos de interés sobre el proyecto y sus características, la entidad responsable de la ejecución del proyecto, los estudios en proceso como los de Estudio de Impacto Ambiental (EIA). Al finalizar la presentación de la información anteriormente señalada, se recogieron las impresiones, inquietudes y expectativas de los participantes de las personas interesadas.

Las entrevistas se estructuraron de la siguiente manera:

Primera Parte: presentación de los representantes del departamento de Gestión Ambiental. Esta parte tuvo para cada caso una duración aproximada de 10 minutos.

Segunda Parte: exposición sobre el proyecto y sus características por parte de los representantes con el apoyo de diapositivas y fotografías explicativas, lo que facilitó la comprensión del proyecto. Esta parte tuvo una duración aproximada de 10 minutos.

Tercera Parte: presentación del contenido y estructura del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) preliminar, así como del proceso de participación por parte de los representantes del departamento de Gestión Ambiental

Cuarta Parte: intervención de los entrevistados con preguntas y opiniones. Las preguntas fueron absueltas por parte del departamento de Gestión Ambiental y Fondo Ambiental. Esta parte tuvo una duración aproximada de 30 minutos.

## **2). Visitas al área de influencia**

Esta actividad tenía como fin el contacto personal con las personas afectadas de la zona de influencia del proyecto, para que expresaran su opinión sobre el desarrollo del proyecto, sobre todo identificar los problemas tipificados en las diferentes variables ambientales.

## **3). Material de presentación**

Tanto en la primera consulta los asistentes y personas entrevistadas recibieron material informativo consistente en carpetas, trípticos y datos de contacto a donde recurrir, como el centro de información pública que fue el departamento de Gestión Ambiental en caso de requerir mayor información o claridad en los temas surgidos durante las reuniones.

Se preparó la descripción del proyecto con apoyo de una serie de diapositivas y videos. Todos estos materiales fueron preparados y presentados en un lenguaje claro y sencillo, de fácil comprensión para los grupos de interés involucrados en este proceso de participación.

#### **4). Identificación de temas claves**

Las opiniones vertidas por los participantes en las distintas reuniones, y entrevistas en la primera fase, permitieron identificar una serie de temas claves, los cuales fueron involucrados al proceso de Estudio de Impacto Ambiental (EsIA), y estructuración del Plan de Manejo Ambiental.

Esto permitió que las personas expresaran de forma verbal sus preguntas, inquietudes, sugerencias y recomendaciones. También, se les brindó material para que pudiesen presentar las preguntas por escrito si así lo deseaban. De esta manera las personas involucradas tuvieron la oportunidad de poder presentar sus dudas, quejas, inquietudes y recomendaciones

##### **4.1.6.8. Prioridades y propuesta**

a). Principales necesidades del área de influencia y líneas de acción en las que se demanda más atención según los participantes, y también en función de grupos sociales determinados anteriormente.

b). Opinión de los participantes sobre las acciones prioritarias determinadas para el proyecto.



**Fotografía 15-4:** Participantes en la consulta  
**Realizado por:** Torres, J. 2014

## **1). Componente infraestructura física**

Construcción del alcantarillado fluvial y ampliación de las redes de agua potable y alcantarillado sanitario alrededor de la Laguna del Colta.

Construcción de bordillos, aceras y calzadas,

Construcción de la casa comunal, mercado

Estudio técnico para el potencial turístico de las comunidades y barrios de las márgenes de la laguna de Colta.

## **2). Componente social ambiental**

Educación para la salud.

Fortalecimiento de la organización barrial

Educación ambiental y manejo eficaz de los desechos domésticos.

Legalización de tierras y reubicación.

Manejo integral de áreas verdes.

Desarrollo de proyectos productivos.

Mejoramiento de la calidad del agua.

### **4.2. Identificación y valoración de los impactos ambientales**

Se identificaron y valoraron los impactos ambientales susceptibles de ser producidos durante la construcción, operación del proyecto, relacionando la causa - efecto del para lo cual se utilizó la matriz modificada de Leopold.

#### **4.2.1. Áreas de influencia**

Como se indicó anteriormente, se realizó una fase, de diagnóstico ambiental, con varias salidas de campo, que tuvo por objeto realizar un reconocimiento del área de influencia del proyecto e identificar áreas sensibles.

##### **4.2.1.1. Área de Influencia Directa**

Está definida por la construcción de la infraestructura física que se implantará y la zona de intervención directa, producto del proceso de construcción y operación del proyecto propuesto. El área está constituida por; 76 hectáreas de espejo de agua, con una reserva hídrica de 750 000 m<sup>3</sup> y 128 hectáreas de vegetación, esta con dominancia de la especie

*Scirpus californicus* entre otras. Esto significa un total de 204 hectáreas de intervención directa. Como se puede apreciar Mapa del área de influencia en el anexo N° 2

#### **4.2.1.2. Área de Influencia Indirecta**

Está determinada por la zona de impactos indirectos generados durante el proceso de construcción y funcionamiento del proyecto, la misma que rodea al área de influencia directa, constituida por; 1 945 hectáreas pertenecientes a las 14 comunidades y barrios de la microcuenca de la Laguna de Colta. Mapa de zona de influencia Anexos.

#### **4.2.2. Determinación de impactos**

La determinación de impactos ambientales se realizó mediante un sistema matricial causa-efecto, propuesta por Leopold L. B. (1971) modificado para este estudio, que tiene como elementos fundamentales dos listas de revisión (check list), correspondientes a factores ambientales y acciones del proyecto determinadas en cada fase, de construcción y operación las mismas que fueron ajustadas a las características específicas del proyecto, arrojando resultados cuali-cuantitativos.

Para el proyecto se consideró 9 componentes ambientales (aire, ruido, agua) determinados en 23 indicadores de cambio (alteración de la calidad del aire, generación de empleo, aumento en la recaudación tributaria), con la descripción de los posibles efectos ambientales sujetos de producirse y 13 acciones propuestas (replanteo y nivelación, pruebas de sistemas y equipos, restauración ambiental) divididas en dos fases; construcción y operación. Las interrelaciones ambientales fueron determinadas mediante un análisis de causalidad (casuística) entre una acción propuesta y los 23 indicadores de cambio seleccionados, la interacción fue representada mediante un código generado en la celdilla correspondiente a la columna (acción propuesta) y fila (componente ambiental) considerado.

Después que se han codificado las celdillas que representan impactos posibles, se procedió a una evaluación individual de las interrelaciones, de acuerdo a una escala de valores para la evaluación de impacto, así cada celdilla admite un valor de hasta 15 unidades de impacto (u) negativo (-) o positivo (+), la misma expresa cuantitativamente

la situación ambiental de cada indicador de cambio, dando como resultado 214 interacciones (efectos) ambientales de un universo propuesto en la matriz de interacciones de 276 posibles efectos ambientales, equivalente a una cobertura del 77,5 % de la matriz total.

#### 4.2.2.1. Identificación de impactos

##### a). Actividades del Proyecto

Las actividades previstas para la etapa de construcción y operación del proyecto, fueron un total de 12 acciones las cuales se mencionan a continuación.

##### 1) Acciones Propuestas

**Tabla 51-4: Acciones Propuestas**

<b>Etapas del proyecto</b>	<b>Acciones del Proyecto</b>
Construcción	Transporte y movilización
	Replanteo y nivelación
	Construcción de infraestructura y servicios
	Construcción de áreas de recreación, esparcimiento, interpretación
	Construcción de instalaciones en la orillas
	Pruebas de sistemas y equipos
Operación	Descargas residuales domésticas
	Uso de las instalaciones Caminerías, Ciclo vía. áreas de recreación
	Ingreso y salida de turistas y visitantes (permanencia )
	Operación turística (interpretación ambiental, aviturismo, paseo en bote.
	Mantenimiento de áreas de recreación, esparcimiento, interpretación
	Mantenimiento de instalaciones en la orillas
	Restauración ambiental

Realizado por: Torres, J. 2014

##### 2). Componentes Ambientales

De acuerdo con estudios de línea base para los diferentes medios físico, biológico, socio-económico y cultural representados en el área de influencia del proyecto, que ponen de manifiesto la ocurrencia de un efecto, basados en la susceptibilidad del factor a agentes exógenos. Se consideraron 9 factores ambientales, derivados en 23 indicadores de cambio los cuales se detallan a continuación.

**Tabla 52-4: Indicadores Ambientales**

<b>Factor Ambiental</b>	<b>Código</b>	<b>Indicadores de Cambio</b>	<b>Efectos Ambientales</b>
<b>Aire</b>	<b>Ai-1</b>	Cambio en la calidad del aire	Se refiere a efectos ambientales tales como; Generación de polvo y material particulado, emisiones atmosféricas de fuentes móviles (gases de combustión de vehículos de transporte y equipos) y emisiones atmosféricas de fuentes fijas (NO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> y CO).
<b>Ruido</b>	<b>Ru-1</b>	Alteración de los niveles (dB) de ruido	Considera el aumento de los niveles de ruido ambiental por encima de los niveles, normativos debido a la introducción temporal de niveles de ruidos.
<b>Agua</b>	<b>H-1</b>	Cambio de la turbidez en el agua la laguna	Se refiere al aumento directo del material articulado suspendido en el agua de laguna y a la alteración del hábitat acuático.
	<b>H-2</b>	Cambio de la cantidad y la calidad físico químico del agua de laguna	La cantidad del agua está vinculada a la demanda de agua requerida para el proyecto y la oferta del recurso hídrico, la competencia por el uso del mismo. La calidad física está asociada a los cambios en la calidad física o química del agua ocasionada por derrames accidentales de hidrocarburos (tales como combustibles, grasas y aceites) u otras sustancias asociadas con descargas que deterioran la calidad del recurso, basura y material particulado.
<b>Suelo y Geomorfología</b>	<b>Su-1</b>	Modificación de la estruct. del suelo	Mezcla de horizontes y la compactación de los horizontes superficiales que pueden existir.
	<b>Su-2</b>	Cambio de la calidad físico química	La calidad física está relacionada la erosión superficial ocasionada por fenómenos eólicos o por sedimentos transportados por el agua, o la combinación de ambos. Las características químicas del suelo pueden ser afectadas por derrames accidentales de hidrocarburos (tales como combustibles, grasas y aceites) u otras sustancias asociadas, basura y material particulado con descargas que deterioren la calidad del recurso.
	<b>Su-3</b>	Modificación de geoformas	Cambio de las formas y relieve, del terreno ocasionado por actividades de corte, relleno, aglomeración, durante la fase de construcción.
	<b>Su-4</b>	Alteración de la morfología de la laguna	Cambios en los ciclos de sedimentación originados por la interacción con nuevas estructuras, infraestructura civil o de recreación en las orillas y playas del ecosistema lacustre.

Continua →

<b>Factor Ambiental</b>	<b>Código</b>	<b>Indicadores de Cambio</b>	<b>Efectos Ambientales</b>
<b>Flora y fauna lacustre</b>	<b>Ff-1</b>	Cambio de cobertura vegetal terrestre acuática lacustre	Remoción de la vegetación típica del área del proyecto caracterizada por acuáticas, (Totoras) comunes a herbazal lacustre montano.
	<b>Ff-2</b>	Alteración de la estructura y distribución de las especies de flora y fauna lacustres.	Se relaciona con la intervención directa del sustrato dulce acuícola y la afectación del hábitat de comunidades de flora y fauna lacustres.
	<b>Ff-3</b>	Cambio en los registros de fauna lacustre	La disminución del número de avistamientos, registros, o la erradicación directa de especies con categoría de conservación, asociadas directamente a encuentros accidentales con elementos del proyecto o indirectamente a través de afectaciones a elementos de la cadena trófica o su hábitat.
	<b>Ff-4</b>	Cambios en la composición florística y faunística del herbazal lacustre montano	Introducción de especies exógenas.
<b>Social</b>	<b>So-1</b>	Cambio en la composición demográfica de la microcuenca	Migración auto-inducida de población en busca de trabajo y el surgimiento de asentamientos humanos ilegales.
	<b>So-2</b>	Cambio de costumbres locales	Alteración de las relaciones sociales normales establecidas en la población de la zona, al interactuar con turistas, visitantes.
	<b>So-3</b>	Afectación a la población local	Molestias a la población que habita en las áreas de ingreso, próximas a las vías terrestres. Se refiere al aumento del flujo vehicular en las vías y el potencial de ocurrencia de accidentes.
	<b>So-4</b>	Molestias de la infraestructura vial	Está relacionado con la afectación de las condiciones de transitabilidad, movilidad y daños en las carreteras, veredas, senderos que impidan el flujo vehicular, peatonal normal de las vías.
	<b>So-5</b>	Afectación de acceso a zonas de uso comunitario	Se refiere a la restricción del acceso a los habitantes locales tanto en las áreas de protección, conservación como en el área de recreación, debido a la construcción y operación del Malecón escénico, con la finalidad de garantizar la seguridad en las actividades turísticas, así como la propia seguridad de los habitantes.

Continua →

<b>Factor Ambiental</b>	<b>Código</b>	<b>Indicadores de Cambio</b>	<b>Efectos Ambientales</b>
<b>Económico</b>	<b>Ec-1</b>	Incremento de la recaudación tributaria	Incremento en los ingresos que percibirán el gobierno local y nacional por concepto de la recaudación tributaria que provendrá de la construcción y operación.
	<b>Ec-2</b>	Incremento de la demanda de bienes y servicios	Se relaciona con la compra de insumos, bienes y servicios relacionados directamente con los requerimientos de construcción, operación del Malecón escénico lo que obligará a incrementar la calidad y la oferta de ciertos bienes y servicios al nivel local, regional.
	<b>Ec-3</b>	Generación de empleos	Se refiere a la demanda de trabajadores (calificados y no calificados) que el proyecto tendrá a lo largo del proceso de construcción y operación. El proyecto producirá dos tipos de puestos de trabajo; los puestos de trabajo directo o indirecto relacionados con la constitución y operación del Malecón.
	<b>Ec-4</b>	Cambio en el ingreso familiar	Alteración del ingreso obtenido por agricultura, cría de especies menores, bienes y servicios
<b>Cultural</b>	<b>Cu-1</b>	Alteración o destrucción total o parcial del patrimonio arqueológico	Hallazgos arqueológicos que no fueron encontrados durante el proceso de construcción y operación del proyecto y que son descubiertos durante las actividades de construcción y operación del proyecto, así como los efectos que pueden causar en ellos.
<b>Perceptual</b>	<b>Pe-1</b>	Cambio en la apreciación del paisaje y lineamientos sobre la calidad sensorial de los rasgos culturales o naturales del entorno percibidos mediante los sentidos (vista, oído, olfato, tacto, gusto y movimiento)	Nuevas instalaciones o infraestructura física fuera del contexto arquitectónico, que puedan obstruir total o parcialmente la percepción de colinas, montañas, nevados, flora, fauna, vegetación, cursos de agua o lugares históricos.

Realizado por: Torres, J. 2014

#### 4.2.2.2. Interacción de las actividades del proyecto y los componentes ambientales

La definición de Impacto Ambiental empleada en este estudio se refiere al producto de interacción de una acción, la cual origina un cambio sobre un determinado factor. Los cambios observados en el factor son los efectos ambientales. Por lo tanto se identificaron 226 interacciones ambientales que se observaron en el área de estudio como consecuencia del desarrollo de las actividades del proyecto, por ello, se ha elaborado la matriz que se presenta en la tabla siguiente.

**Tabla 53-4: Matriz de Interacción**

MEDIO	COMPONENTE	ETAPAS DEL PROYECTO													
		CONSTRUCCIÓN						OPERACIÓN							
		Transporte y movilización	Replanteo y nivelación	Construcción de infraestructura	Construcción de áreas de recreación, ,	Construcción de instalaciones	Pruebas de sistemas y equipos	Descargas residuales	Uso de las instalaciones	Permanencia de turistas y visitantes	Operación turística	Mantenimiento de áreas de recreación,	Mantenimiento de instalaciones	Restauración ambiental	
FÍSICO	Aire	Ai-1	Ai-1	Ai-1	Ai-1	Ai-1		Ai-1			Ai-1	Ai-1	Ai-1	Ai-1	
	Ruido	Ru-1	Ru-1	Ru-1	Ru-1	Ru-1	Ru-1				Ru-1	Ru-1	Ru-1	Ru-1	
	Agua			H-1	H-1	H-1	H-1	H-1		H-1	H-1		H-1	H-1	
					H-2	H-2	H-2	H-2		H-2	H-2		H-2	H-2	
	Suelo		Su-1	Su-1	Su-1	Su-1	Su-1			Su-1	Su-1	Su-1	Su-1	Su-1	Su-1
				Su-2	Su-2	Su-2	Su-2		Su-2	Su-2	Su-2	Su-2	Su-2	Su-2	Su-2
				Su-3	Su-3	Su-3	Su-3				So-3		Su-3	Su-3	So-3
			Su-4	Su-4	Su-4	Su-4		Su-4	Su-4	Su-4	Su-4	Su-4	Su-4	Su-4	
BIÓTICO	Flora y Fauna terrestre y acuática		Ff-1	Ff-1	Ff-1	Ff-1	Ff-1	Ff-1		Ff-1	Ff-1	Ff-1	Ff-1	Ff-1	
			Ff-2	Ff-2	Ff-2	Ff-2	Ff-2	Ff-2	Ff-2	Ff-2	Ff-2	Ff-2	Ff-2	Ff-2	
		Ff-3	Ff-3	Ff-3	Ff-3	Ff-3	Ff-3	Ff-3	Ff-3	Ff-3	Ff-3	Ff-3	Ff-3	Ff-3	
			Ff-4	Ff-4	Ff-4	Ff-4	Ff-4	Ff-4	Ff-4	Ff-4	Ff-4	Ff-4	Ff-4	Ff-4	Ff-4
SOCIAL	Social		So-1	So-1	So-1	So-1				So-1	So-1	So-1	So-1	So-1	
				So-2	So-2	So-2			So-2	So-2	So-2			So-2	
		So-3	So-3	So-3	So-3	So-3		So-3	So-3	So-3					
		So-4	So-4	So-4	So-4	So-4			So-4	So-4	So-4				
				So-5	So-5	So-5			So-5	So-5	So-5	So-5	So-5		
	Económico	Ec-1	Ec-1	Ec-1	Ec-1	Ec-1	Ec-1		Ec-1	Ec-1	Ec-1	Ec-1	Ec-1	Ec-1	Ec-1
		Ec-2	Ec-2	Ec-2	Ec-2	Ec-2	Ec-2	Ec-2	Ec-2	Ec-2	Ec-2	Ec-2	Ec-2	Ec-2	Ec-2
		Ec-3	Ec-3	Ec-3	Ec-3	Ec-3	Ec-3		Ec-3	Ec-3	Ec-3	Ec-3	Ec-3	Ec-3	Ec-3
			Ec-4	Ec-4	Ec-4	Ec-4			Ec-4	Ec-4	Ec-4	Ec-4	Ec-4	Ec-4	Ec-4
	Cultural		Cu-1	Cu-1	Cu-1					Cu-1	Cu-1				
	Perceptual	Pe-1	Pe-1	Pe-1	Pe-1	Pe-1		Pe-1	Pe-1	Pe-1	Pe-1	Pe-1	Pe-1	Pe-1	

Realizado por: Torres, J. 2014

#### 4.2.2.3. Valoración de los impactos

En el proceso de evaluación o valoración de impactos ambientales, se definieron los atributos y escala de valores para el análisis de los impactos. Los atributos establecidos para los impactos ambientales se fundamentaron en las características y el

comportamiento espacio-temporal producto de la interacción actividad del proyecto - componente ambiental afectado

Las interrelaciones ambientales fueron determinadas mediante un análisis de causalidad (casuística) entre una acción propuesta y los 23 indicadores de cambio seleccionados, la interacción fue representada mediante un código generado en la celdilla correspondiente a la columna (acción propuesta) y fila (componente ambiental) considerado.

**Tabla 54-4: Componentes ambientales e Indicadores de cambio**

MEDIO	COMPONENTE	CÓDIGO	INDICADOR DE CAMBIO	CÓDIGO
FÍSICO	Aire	Ai-1	Cambio en la calidad del aire	Ai-1
	Ruido	Ru-1	Alteración de los niveles (dB) de ruido	Ru-1
	Agua	H-1	Cambio de la turbidez en el agua la laguna	H-1
		H-2	Cambio de la cantidad, calidad físico químico del agua	H-2
	Suelo	Su-1	Modificación de la estructura del suelo	Su-1
		Su-2	Cambio de la calidad físico química	Su-2
		Su-3	Modificación de geoformas	Su-3
		Su-4	Alteración de la morfología de la laguna	Su-4
BIÓTICO	Flora y Fauna terrestre y acuática	Ff-1	Cambio de cobertura vegetal terrestre y acuática	Ff-1
		Ff-2	Alteración de la estructura y distribución de las especies de flora y fauna lacustres.	Ff-2
		Ff-3	Cambio en los registros de fauna lacustre	Ff-3
		Ff-4	Cambios en la composición florística y faunística del herbazal lacustre montano	Ff-4
SOCIAL	Social	So-1	Cambio en la composición demográfica de la microcuenca	So-1
		So-2	Cambio de costumbres locales	So-2
		So-3	Afectación a la población local	So-3
		So-4	Molestias de la infraestructura vial	So-4
		So-5	Afectación de acceso a zonas de uso comunitario	So-5
	Económico	Ec-1	Incremento de la recaudación tributaria	Ec-1
		Ec-2	Incremento de la demanda de bienes y servicios	Ec-2
		Ec-3	Generación de empleos	Ec-3
		Ec-4	Cambio en el ingreso familiar	Ec-4
	Cultural	Cu-1	Alteración o destrucción total o parcial del patrimonio arqueológico	Cu-1
	Perceptual	Pe-1	Cambio en la apreciación del paisaje	Pe-1

Realizado por: Torres, J. 2015

Después que se han codificado las celdillas que representan impactos posibles, se procedió a una evaluación individual de las interrelaciones, de acuerdo a una escala de valores para la evaluación de impacto, para lo cual se utilizó la siguiente expresión matemática:

$$Ca = C \times Po \times (M + E + Du + F + R)$$

Así cada celdilla admite un valor de hasta 15 unidades de impacto (u) negativo (-) o positivo (+), la misma expresa cuantitativamente la situación ambiental de cada indicador de cambio, dando como resultado 226 interacciones (efectos) ambientales de un universo propuesto en la matriz de interacciones de 299 posibles efectos ambientales, equivalente a una cobertura del 75,5 % de la matriz total.

Con lo cual se obtiene un valor referencial en cada interacción según cada columna (acciones) y filas (factores ambientales), este valor no debe exceder de +15 o - 15 u (unidades de impacto) valor máximo alcanzable por dicha interacción en cada celdilla, permite esta acción, una jerarquización de impactos, la multiplicación del número de acciones propuestas por el valor de cada celdilla (+15 o - 15) obteniendo un valor referencial ya sea positivo o negativo, este valor es transformado a un valor porcentual, de significación para el factor ambiental analizado.

La tabla siguiente, matriz de evaluación expresa, los valores alcanzados por cada una de las interacciones entre los indicadores de cambio ambiental y las acciones esperadas del proyecto, la sumatoria de cada fila y columna son expresadas en porcentajes, los cuales expresan el grado de afectación sobre el ecosistema lacustre.

**Tabla 55-4: Matriz de Evaluación**

MEDIO	COMPONENTE	CÓDIGO	ETAPAS DEL PROYECTO													VALOR PORCENTUAL	
			CONSTRUCCIÓN						OPERACIÓN							100%	
			Transporte y movilización	Replanteo y nivelación	Construcción de infraestructur	Construcción de áreas	Construcción de instalaciones	Pruebas de sistemas y equipos	Descargas residuales	Uso de instalaciones	Permanencia de turistas y visitantes	Operación turística	Mantenimient o de áreas de recreación,	Mantenimient o de instalaciones	Restauración ambiental		
FÍSICO	Aire	Ai-1	-6,3	-7,2	-8	-9	-5,4		-8			-4	-5,6	-5	-6	-32	
	Ruido	Ru-1	-6	-6,3	-7	-6	-6,3	-4				-3,2	-6	-7	-7	-22	
	Agua	H-1			-1,8	-3	-5,7	-1	-10			-4,5	-8		-6	-4,5	-18
		H-2				-7	-6,2	-2,4	-9			-3,1	-5		-5,8		-20
	Suelo	Su-1		-9	-10	-11	-11	-9			-12	-11	-11	-9	-7	-8	-53
		Su-2			-5,5	-9	-10	-7,2		-3	-4	-5	-4,5	-8	-6	-8	-33
		Su-3			-8	-7	-9	-8				-3		-6	-8	-9	-27
Su-4				-9	-11	-10	-9		-7	-6	-7	-6	-7	-5	-7	-41	
BIÓTICO	Flora y Fauna terrestre y acuática	Ff-1		-11	-11	-10	-9	-3	-9		-6	-4	-6	-7	-4	-41	
		Ff-2		-11	-10	-11	-10		-12	-8	-9	-7,2	-4	-6	-6	-47	
		Ff-3	-5,8	-10	-11	-10,2	-10,4	-8	-4	-7	-8	-8,2	-10,2	-10	-8	-55	
		Ff-4		-8	-10	-9,4	-8,2	-3	-8	-6	-9	-9	-10,8	-9,6	-9,5	-49	
SOCIAL	Social	So-1		-7,2	-8	-7	-6				-4,5	-3,2	-2,8	-2,4	-4,2	-22	
		So-2			+5	+8	+6			+8	+9	+8				23	
		So-3	-7,2	-2,5	-6	-3	-2		-5	-4	-12					-21	
		So-4	-8	-6	-7	-3				-6	-12	-7,2				-25	
		So-5			-5	-6	-3			-4	-3	-4	-3	-5		-17	
	Económico	Ec-1	+2,4	+3	+9	+12	+8	+7		+10	+11	+12	+6	+7	+5	47	
		Ec-2	+7	+5	+8	+10	+11	+6	-5	+12	+12	+12	+8	+6	-8	46	
		Ec-3	+8	+9	+12	+10	+8,2	+7		+8	+6	+8	+6	+6	-6	43	
		Ec-4		+9	+6	+5	+4,8			+7,2	+9	+9	+3,8	+3	-5	28	
	Cultural	Cu-1		-7	-5	-8					+4	+2				-7	
Perceptual	Pe-1	-5	-4	-6	+8	+11		-8	+12	+10	+11	-2	-3	-10	15		
VALOR PORCENTUAL	100%	-8,67	-23,59	-27,48	-23,07	-12,87	-0,41	-25,51	+ 0,06	-10,46	-6,52	-15,59	-20,52	--11,48	-14,3		

Realizado por: TORRES, J. 2015

Para la expresión gráfica se procedió a reemplazar el valor numérico por el del código de color, de acuerdo a la siguiente tabla:

**Tabla 56-4: Rango y código de color**

Rango (u)	Impacto Pronosticado	Código de color
12 - 15	(+) Muy significativo	<b>Mys±</b>
9 - 12	(+) Significativo	<b>Sv±</b>
6 - 9	(+) Medianamente Significativo	<b>Ms±</b>
3 - 6	(+) Poco Significativo	<b>Ps±</b>
0 - 3	(+) No Significativo	<b>Ns±</b>
0	Neutro	n
0 - 3	(-) No Significativo	<b>Ns-</b>
3 - 6	(-) Poco Significativo	<b>Ps-</b>
6 - 9	(-) Medianamente Significativo	<b>Ms-</b>
9- 12	(-) Significativo	<b>Sv-</b>
12 -15	(-) Muy significativo	<b>Mys-</b>

Realizado por: Torres, J. 2014

Como producto de este algoritmo se obtuvo el siguiente matriz.

Tabla 57-4: Matriz Gráfica

MEDIO	COMPONENTE	CÓDIGO	ETAPAS DEL PROYECTO												VALOR PORCENTUAL		
			CONSTRUCCIÓN						OPERACIÓN						100%		
			Transporte y movilización	Replanteo y nivelación	Construcción de infraestructura y servicios	Construcción de áreas	Construcción de instalaciones en las orillas	Pruebas de sistemas y equipos	Descargas residuales	Uso de instalaciones	Permanencia de turistas y visitantes	Operación turística	Mantenimiento de áreas de recreación,	Mantenimiento de instalaciones en la orillas		Restauración ambiental	
FÍSICO	Aire	Ai-1	Ms-	Ms-	Ms-	Sv-	Ps-		Ms-			Ps-	Ps-	Ps-	Ps-	-32	
	Ruido	Ru-1	Ms-	Ms-	Ms-	Ms-	Ms-	Ps-				Ps-	Ms-	Ms-	Ms-	-22	
	Agua	H-1			-Ns-	Ms-	Ps-	Ns-				Ps-	Ms-		Ms-	Ps-	-18
		H-2				Ms-	Ms-	Ns-	Ms-			Ps-	Ms-		Ps-		-20
	Suelo	Su-1	Sv-	Sv-	Sv-	Sv-	Sv-		Sv-	Mys-	Sv-	Sv-	Sv-	Ms-	Ms-	Ms-	-53
		Su-2		Ps-	Sv-	Sv-	Ms-		Ns-	Ps-	Ps-	Ps-	Ms-	Ms-	Ms-	Ms-	-33
		Su-3		Ms-	Ms-	Sv-	Ms-				Ps-		Ms-	Ms-	Ms-	Ms-	-27
Su-4			Sv-	Sv-	Sv-	Sv-		Ms-	Ms-	Ms-	Ms-	Ms-	Ps-	Ms-	Ms-	-41	
BIÓTICO	Flora y Fauna terrestre y acuática	Ff-1		Sv-	Sv-	Sv-	Sv-	Ps-	Sv-		Ms-	Ps-	Ms-	Ms-	Ps-	-41	
		Ff-2		Sv-	Sv-	Sv-	Sv-		Sv-	Ms-	Sv-	Ms-	Ps-	Ms-	Ps-	-47	
		Ff-3	Ps-	Sv-	Sv-	Sv-	-Sv-	Ms-	Ps-	Ms-	Ms-	Ms-	Sv-	Sv-	Ms-	-55	
		Ff-4		Ms-	Sv-	Sv-	Ms-	Ps-	Ms-	Ms-	Sv-	Sv-	Sv-	Sv-	Sv-	-49	
SOCIAL	Social	So-1		Ms-	Ms-	Ms-	Ms-				Ps-	Ps-	Ns-	Ns-	Ps-	-22	
		So-2			Ps+	Ms+	Ms+			Ms+	Sv+	Ms+				23	
		So-3	Ms-	Ns-	Ms-	Ps-	Ns-		Ps-	Ps-	Mys-					-21	
		So-4	Ms-	Ms-	Ms-	Ps-				Ms-	Mys-	Ms-				-25	
		So-5			Ps-	Ms-	Ps-			Ps-	Ps-	Ps-	Ps-	Ps-		-17	
	Económico	Ec-1	Ns+	Ps+	Sv+	Mys+	Ms+	Ms+		Sv+	Sv+	Mys+	Ms+	Ms+	Ps+	47	
		Ec-2	Ms+	Ps+	Ms+	Sv+	Sv+	Ms+	Ps-	Mys+	Mys+	Mys+	Ms+	Ms+	Ms-	46	
		Ec-3	Ms+	Sv+	Mys+	Sv+	Ms+	Ms+		Ms+	Ms+	Ms+	Ms+	Ms+	Ms-	43	
		Ec-4		Sv+	Ms+	Ps+	Ps+			Ms+	Sv+	Sv+	Ps+	Ps+	Ps-	28	
	Cultural	Cu-1		Ms-	Ps-	Ms-					Ps+	Ns+				-7	
Perceptual	Pe-1	Ps-	Ps-	Ps-	Ms+	Sv+		Ms-	Mys+	Sv+	Sv+	Ns-	Ps-	Sv-	15		
VALOR PORCENTUAL	100%	-8,67	-23,59	-27,48	-23,07	-12,87	-0,41	-25,51	+ 0,06	-10,46	-6,52	-15,59	-20,52	-11,48	-14,3%		

Realizado por: TORRES, J. 2015

#### **4.2.2.4. Interpretación de las interacciones**

##### **a) Medio físico.**

###### **1) Aire**

Para el proyecto Malecón Escénico Laguna de Colta, el componente alteración del aire, registró tres acciones en las fase construcción, que provocarían efectos en la calidad del aire, estas son; Construcción de infraestructura y construcción de áreas de recreación, esparcimiento, interpretación, junto a descargas residuales domésticas, los cuales serían afectadas en un nivel medianamente significativo Ms- a significativo negativo, con un efecto negativo global para este parámetro de -32% de afectación.

###### **2) Ruido**

El componente; Alteración de los niveles de ruido identifica, dos acciones que influye en la variación de ruido, la primera en la fase de cimentación; Construcción de infraestructura con un impacto medianamente significativo Ms- negativo. La segunda en la fase de funcionamiento; Mantenimiento de instalaciones en las orillas, con un efecto medianamente significativo Ms- negativo, para un efecto global negativo del -22%, sobre el componente ambiental.

###### **3) Agua**

El indicador; Cambio de la turbidez en el agua de la laguna, identifica un impacto medianamente significativo Ms- negativo. En la acción; Operación turística y descargas residuales domésticas, producida en la fase de operación, con una afectación negativa global de -18% sobre el indicador. El indicador; Cambio de la cantidad, y calidad físico químico del agua, reflejó impactos medianamente significativos Ms- negativos con las acciones; Construcción de áreas de recreación, esparcimiento, interpretación y descargas residuales en la fase de construcción con un efecto negativo global de -16%.

#### **4) Suelo**

Modificación de la estructura del suelo, bajo las acciones, de; Construcción de infraestructura y construcción de áreas de recreación, esparcimiento, interpretación en la fase de construcción recibe impactos significativos Sv- negativos. El indicador; Modificación de la estructura del suelo, para la acción; Uso de las instalaciones, caminerías, ciclo vía, áreas de recreación recibe un impacto muy significativo Mys- negativo equivalente a 12 u (unidades de impacto). Permanencia de turistas y visitantes con una calificación de significativo Sv- negativo, para un impacto negativo global sobre el indicador de -53% el segundo valor más alto dentro las fases del proyecto.

El indicador ambiental; Cambio de la calidad físico química del suelo, será afectado por las acciones de: Construcción de infraestructura, y construcción de áreas de recreación en la fase de construcción recibe impactos significativos Sv- para un impacto negativo global sobre el indicador de -37%.

La Modificación de geoformas en las acciones de construcción de áreas de recreación, alcanzó un impacto significativo Sv- negativo en fase de construcción. En la fase de operación, la actividad de restauración ambiental recepta un impacto significativo Ms-, para un impacto negativo global sobre el indicador de -27% .

Alteración de la morfología de la laguna alcanzó en las acciones de Construcción de infraestructura y servicios y Construcción de áreas de recreación, recibe un impacto negativo significativo Sv-, para un impacto global negativo, sobre la morfología de la laguna de -41%.

#### **b) Medio Biótico**

El indicador; Cambio de cobertura vegetal terrestre y acuática recibe de las acciones; Replanteo y nivelación junto a construcción de infraestructura un impacto significativo Sv- en la fase de construcción, junto con descargas residuales, registrando un valor negativo global para el indicador de -41%. Alteración de la estructura y distribución de las especies de flora y fauna lacustres registró en las acciones de; Replanteo y junto a construcción de áreas de recreación, las descargas residuales alcanzó un impacto

significativo Sv- negativo, con un impacto global sobre el indicador de -47%.

El indicador ambiental; Cambio en los registros de fauna lacustre, alcanzó en las acciones; Construcción de infraestructura y Construcción de áreas de recreación, registró impactos negativos significativos Sv- en la primera fase del proyecto, alcanzando un valor global de -55%, considerado el primer valor negativo para la ambas fases del proyecto.

Para las actividades de; Cambios en la composición florística y faunística del herbazal lacustre montano bajo las acciones de; Construcción de infraestructura recibe impacto negativo significativo Sv-, en la fase de construcción, en la fase de operación el indicador; Mantenimiento de áreas de recreación, alcanzó una afectación negativa significativa Sv-, para un impacto global negativo sobre el indicador de -49% registrado como el tercer valor más alto para las fases de construcción y operación.

### **c) Medio Social**

Cambio en la composición demográfica de la microcuenca, en las acciones de; Construcción de infraestructura y Construcción de áreas de recreación, alcanzaron un impacto medianamente significativo Ms- negativo, en la fase de construcción, alcanzando un valor porcentual negativo de -22% global de afectación hacia el indicador.

Cambio de costumbres locales bajo la influencia de las acciones; Construcción de áreas de recreación, generan un impacto medianamente significativo Ms+ positivo en la fase de construcción, y en la acción; Permanencia de turistas registró un impacto significativo Sv+ positivo, registrando una afectación positiva global de +23%. Afectación a la población local, influenciado por las acciones; Transporte y movilización de materiales alcanzó un impacto medianamente significativo Ms- negativo en la fase de construcción, la acción; Permanencia de visitantes y turistas registró un impacto muy significativo Mys- negativo de -12 u (unidades de impacto) para un impacto negativo global sobre el indicador de -21% en la fase de funcionamiento.

Molestias de la infraestructura vial bajo la influencia de las acciones; Transporte y movilización de materiales registró un impacto medianamente significativo Ms- negativo en la fase de construcción, en la fase de operación registró la acción; Permanencia de turistas y visitantes un impacto muy significativo negativo, para una afectación negativa global de -27%.

Afectación de acceso a zonas de uso comunitario en las acciones de; Construcción de infraestructura y Construcción de áreas de recreación, generan impactos negativos entre poco Ps- a medianamente significativo Ms- en la fase de construcción para un efecto global negativo de -17%.

#### **d) Económico**

Incremento de la recaudación tributaria en las actividades de; Construcción de áreas de recreación reflejó un impacto muy significativo Mys+ positivo con valores de +12 u (unidades de impacto) en la fase de construcción y registró impactos muy significativos Mys+ positivos en la actividad; Operación turística, para una afectación global positiva en el indicador de +47%.

Incremento de la demanda de bienes y servicios en las actividades; Uso de las instalaciones, caminerías, ciclo vía, áreas de recreación. Permanencia de turistas y Operación turística, registró impactos muy significativos Mys+ positivos de +12 u (unidades de impacto) para un impacto global de +49% sobre el indicador.

Generación de empleos en la actividad de; Construcción de infraestructura y Construcción de áreas de recreación, registró un impacto entre significativo Sv+ y muy significativo Mys+ positivo en la fase de construcción para una afectación global positiva de +43%.

Cambio en el ingreso familiar bajo las acciones de; Replanteo y nivelación en la fase de construcción registró impacto significativo Sv+ positivo junto con la; Permanencia de turistas/visitantes y Operación turística registró un impacto positivo significativo Sv+ en la fase de funcionamiento, para un impacto positivo global de +28%.

### **e) Cultural**

Alteración o destrucción total o parcial del patrimonio arqueológico, bajo las acciones de; Replanteo y nivelación junto con Construcción de áreas de recreación, registró un impacto muy significativo Mys- negativo. La acción; Permanencia de turistas y visitantes registró un impacto poco significativo Ps- positivo de +4 u (unidades de impacto) para una afectación global negativa de -7%.

### **f) Perceptual**

Cambio en la apreciación del paisaje bajo la acción; Construcción de áreas de recreación, con un impacto positivo medianamente significativo Ms+, junto a la acción Construcción de instalaciones en las orillas, que registró un impacto significativo Sv+ positivo, además la acción; Uso de instalaciones, caminerías, registró un impacto muy significativo positivo Mys+ de +12u (unidades de impacto) para un impacto global positivo de 12%

#### **4.2.2.5. Las acciones en la fase de construcción u operación**

##### **a) Construcción**

Las acciones propuestas para la construcción y operación del Malecón Escénico Laguna de Colta, obtienen diversos valores. La acción; Construcción de infraestructura y servicios registró un impacto porcentual global negativo sobre los indicadores ambientales de -27,48%. La acción trazada; Replanteo y nivelación, esta acción registró un valor porcentual global negativo de -23,59% de aplicación sobre los indicadores ambientales. La acción siguiente; Construcción de áreas de recreación, esparcimiento, interpretación alcanzó un valor global negativo de -23,07% sobre el área de intervención. Estos valores se registraron como los valores más altos dentro de la fase de construcción.

##### **b) Operación**

Restauración ambiental, esta acción planificada al final de la vida útil del proyecto registró una valor porcentual negativo global sobre los recursos de 30,49%, siendo este

valor el más alto registrado para las acciones propuestas. Dentro de la fase de operación la actividad; Mantenimiento de instalaciones en la orillas registró un valor porcentual global negativo de -20,52% sobre los indicadores de cambio. Como actividad final de alto valor negativo se encuentra la siguiente; Mantenimiento de áreas de recreación, esparcimiento, interpretación tiene una implicación negativa global sobre los indicadores de -15,59%. Se presenta una excepción, con la siguiente actividad; Uso de las instalaciones, caminerías, ciclo vía, áreas de recreación posee un impacto global ligeramente positivo alcanzando un valor referencial porcentual de +0,06%.

#### **4.2.2.6. Interpretación General**

Para la interpretación global de la matriz modificada de Leopold, se procedió a multiplicar el número de interacciones, con un total 299 interacciones, por el valor alcanzable de cada celdilla +/-15 u obteniendo un valor de +/- 4485 u (unidades de impacto).

El cual representa el valor total de la matriz, luego de la sumatoria de cada fila (indicador ambiental) registrándose un número real, entero, sea este negativo o positivo, realizado el procedimiento antes mencionado con las columnas (acciones ambientales) registradas por el proyecto.

Se procedió a la sumatoria total de todas los valores de la filas (indicador ambiental) y sumatoria total de columnas (acciones ambientales) se obtuvo un dígito entero real, con el signo positivo o negativo representativo.

El mismo se registró como valor porcentual, en nuestro caso es -642,1 u cuya equivalencia es un valor negativo de -14,31 %, esto significa que el proyecto Malecón Escénico Laguna de Colta tiene un impacto sobre el ambiente de -14,3% correspondiente a un impacto negativo, de deterioro, sobre el ecosistema lacustre.

**Tabla 58-4: Componentes ambientales expresados en porcentaje**

COMPONENTE	INDICADOR DE CAMBIO	CÓDIGO	IMPACTO
Aire	Cambio en la calidad del aire	Ai-1	-32
Ruido	Alteración de los niveles (dB) de ruido	Ru-1	-22
Agua	Cambio de la turbidez en el agua la laguna	H-1	-18
	Cambio de la cantidad, calidad físico químico del agua	H-2	-20
Suelo	Modificación de la estructura del suelo	Su-1	-53
	Cambio de la calidad físico química	Su-2	-33
	Modificación de geofomas	Su-3	-27
	Alteración de la morfología de la laguna	Su-4	-41
Flora y Fauna terrestre y acuática	Cambio de cobertura vegetal terrestre y acuática	Ff-1	-41
	Alteración de la estructura y distribución de las especies de flora y fauna lacustres.	Ff-2	-47
	Cambio en los registros de fauna lacustre	Ff-3	-55
	Cambios en la composición florística y faunística del herbazal lacustre montano	Ff-4	-49
Social	Cambio en la composición demográfica de la microcuenca	So-1	-22
	Cambio de costumbres locales	So-2	23
	Afectación a la población local	So-3	-21
	Molestias de la infraestructura vial	So-4	-25
	Afectación de acceso a zonas de uso comunitario	So-5	-17
Económico	Incremento de la recaudación tributaria	Ec-1	47
	Incremento de la demanda de bienes y servicios	Ec-2	46
	Generación de empleos	Ec-3	43
	Cambio en el ingreso familiar	Ec-4	28
Cultural	Alteración o destrucción total o parcial del patrimonio arqueológico	Cu-1	-7
Perceptual	Cambio en la apreciación del paisaje	Pe-1	15

Realizado por: Torres, J. 2014

**Tabla 59-4: Interpretación de los componentes ambientales**

INDICADOR DE CAMBIO	CÓDIGO	IMPACTO %
Incremento de la recaudación tributaria	Ec-1	<b>+47</b>
Incremento de la demanda de bienes y servicios	Ec-2	<b>+46</b>
Generación de empleos	Ec-3	<b>+43</b>
Cambio en el ingreso familiar	Ec-4	<b>+28</b>
Cambio de costumbres locales	So-2	<b>+23</b>
Cambio en la apreciación del paisaje	Pe-1	<b>+15</b>
Neutro	<b>0</b>	<b>0</b>
Alteración o destrucción total o parcial del patrimonio arqueológico	Cu-1	<b>-7</b>
Afectación de acceso a zonas de uso comunitario	So-5	<b>-17</b>
Cambio de la turbidez en el agua la laguna	H-1	<b>-18</b>
Cambio de la cantidad, calidad físico químico del agua	H-2	<b>-20</b>
Afectación a la población local	So-3	<b>-21</b>
Alteración de los niveles (dB) de ruido	Ru-1	<b>-22</b>
Cambio en la composición demográfica de la microcuenca	So-1	<b>-22</b>
Molestias de la infraestructura vial	So-4	<b>-25</b>
Modificación de geoformas	Su-3	<b>-27</b>
Cambio en la calidad del aire	Ai-1	<b>-32</b>
Cambio de la calidad físico química del suelo	Su-2	<b>-33</b>
Cambio de cobertura vegetal terrestre y acuática	Ff-1	<b>-41</b>
Alteración de la morfología de la laguna	Su-4	<b>-41</b>
Alteración de la estructura y distribución de las especies de flora y fauna lacustres.	Ff-2	<b>-47</b>
Cambios en la composición florística y faunística del herbazal lacustre montano	Ff-4	<b>-49</b>
Modificación de la estructura del suelo	Su-1	<b>-53</b>
Cambio en los registros de fauna lacustre	Ff-3	<b>-55</b>

Realizado por: Torres, J. 2014

Los valores de la tabla 57-4 expresan valores ordenados de mayor a menor, obtenidos, los cuales expresan en porcentajes el grado de afectación de los factores o componentes ambientales. Se desprende que el indicador; Incremento de la recaudación tributaria (Ec-1) tiene un influencia positiva de +47% sobre el medio, seguido del incremento de la demanda de bienes y servicios (Ec-2) en la zona de influencia, equivalente al +46%,

positivo sobre el ecosistema, el indicador de impacto, generación de empleos (Ec-3) alcanza un valor porcentual positivo de +43% sobre el medio, pertenecientes al medio social, dentro del componente económico. Los valores correspondientes a, cambio en el ingreso familiar, cambio de costumbres locales y apreciación del paisaje obtienen valores positivos sobre el área de influencia del proyecto.

Los valores negativos más altos registrados para nuestra zona de estudio son; Cambio de cobertura vegetal terrestre y acuática (Ff-1) con un valor negativo -41%, seguido de la alteración de la morfología de la laguna (Su-4) con -41%, la alteración de la estructura y distribución de las especies de flora y fauna lacustres (Ff-2) alcanza un valor de -47%, cambios en la composición florística y faunística del herbazal lacustre montano (Ff-4) siendo el tercer valor más alto con -49%, la modificación de la estructura del suelo (Su-1) alcanza el segundo valor importante de -53%, cambio en los registros de fauna lacustre (Ff-3) registra un porcentaje de -55%, este valor es el más alto obtenido en esta evaluación.

Los más altos valores de la tabla 58-4 en la fase de construcción son: construcción de áreas de recreación, esparcimiento, e interpretación con un valor negativo de -23,07%, el segundo valor alto, es replanteo y nivelación alcanzando un valor de -23,59 % negativo, el porcentaje construcción de infraestructura y servicios -27,48% se registra como el dato detrimental más alto en esta fase. Se debe mencionar que no se obtuvieron valores porcentajes de afectación positiva en esta fase del proyecto.

En la fase de operación la acción, permanencia de turistas y visitantes obtiene un valor negativo -10,46%, seguido de mantenimiento de áreas de recreación, el cual obtiene un valor de -15,59%, el segundo valor más alto es mantenimiento de instalaciones en las orillas con un porcentaje negativo de -20,52%, el valor detrimental más alto registrado para la zona de influencia del proyecto son las descargas residuales domésticas, con un porcentaje de afectación del -25,51%.

Los valores de afectación positivo, en esta fase corresponden, al uso de las instalaciones (caminerías, ciclo vía. áreas de recreación) el cual alcanza un valor ligeramente positivo de +0,06% sobre el área de influencia del proyecto.

**Tabla 60-4: Interpretación acciones del proyecto**

<b>FASES</b>	<b>ACCIONES DEL PROYECTO</b>	<b>VALOR PORCENTUAL %</b>
<b>CONSTRUCCIÓN</b>	<b>Neutro</b>	<b>0</b>
	<b>Pruebas a sistemas y equipos</b>	<b>-0,41</b>
	<b>Transporte y movilización</b>	<b>-8,67</b>
	<b>Construcción de instalaciones en las orillas</b>	<b>-12,87</b>
	<b>Construcción de áreas de recreación, esparcimiento, interpretación</b>	<b>-23,07</b>
	<b>Replanteo y nivelación</b>	<b>-23,59</b>
	<b>Construcción de infraestructura y servicios</b>	<b>-27,48</b>
<b>OPERACIÓN</b>	<b>Uso de las instalaciones (caminerías, ciclo vía. áreas de recreación)</b>	<b>+0,06</b>
	<b>Neutro</b>	<b>0</b>
	<b>Operación turística (interpretación, aviturismo, paseo en bote)</b>	<b>-6,52</b>
	<b>Rehabilitación ambiental</b>	<b>-11,48</b>
	<b>Permanencia de turistas y visitantes</b>	<b>-10,46</b>
	<b>Mantenimiento de áreas de recreación, esparcimiento, interpretación</b>	<b>-15,59</b>
	<b>Mantenimiento de instalaciones en la orillas</b>	<b>-20,52</b>
	<b>Descargas residuales domésticas</b>	<b>-25,51</b>

Realizado por: Torres, J. 2014

El análisis de los componentes ambientales y las acciones del proyecto permitieron gestionar las medidas de mitigación, aplicables a los efectos ambientales producidos en las fases de construcción y operación del proyecto Malecón Escénico Laguna de Colta, las cuales se detallan a continuación.

### **4.3. Diseño del plan de manejo ambiental (pma) orientado al desarrollo sustentable del proyecto.**

El Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Colta junto a sus departamentos responsables de la construcción y operación del proyecto tiene el deber de supervisar y garantizar el cumplimiento del Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria, (TULAS), en especial el Libro VI de la calidad ambiental y sus anexos, el Plan de manejo Ambiental (PMA) diseñado para el proyecto, y en general la Ley de Gestión Ambiental. Además ejecutar sus actividades constructivas y de operación conforme los lineamientos establecidos en este plan y normas ambientales, a fin de prevenir, reducir, los impactos ambientales sobre los componentes físicos, bióticos, hidrográficos del área de influencia del proyecto.

Para el cumplimiento de este objetivo se realizaron las siguientes actividades:

- 1) Se elaboró el Plan de Manejo Ambiental (PMA) orientado al desarrollo sustentable del proyecto y del área de influencia.
- 2) Diseño de las medidas de mitigación.

#### ***4.3.1 Objetivos del Plan Manejo Ambiental***

- 1) Garantizar el cumplimiento del marco legal ambiental, aplicable correspondiente a la construcción operación, rehabilitación ambiental del proyecto propuesto, al interior del Cantón Colta, Parroquia Santiago de Quito.
- 2) Garantizar el cumplimiento de 5 convenios internacionales y 26 normas ambientales nacionales, desarrolladas para evitar el daño ambiental o contaminación ambiental.
- 3) Incluir las medidas de mitigación, compatibles con las premisas de manejo del Malecón Escénico Laguna de Colta, para prevenir mitigar o compensar,

cualquier alteración de los ecosistema terrestre y lacustre como: Cambio en la cobertura vegetal terrestre lacustre, alteración en la distribución y registro de las especies de flora y fauna, introducción de las especies exógenas y otros riesgos relacionados con la operación de proyecto turístico recreacional propuesto.

#### **4.3.1.1 Principios Estratégicos Turísticos –Ambientales**

El proyecto Malecón Escénico Laguna de Colta, es una propuesta de intervención en espacios públicos y equipamientos recreativos, que mejoren la calidad de vida de los sectores colindantes, y un apoyo para el desarrollo del cantón (Gobierno Municipal de Colta ,2005)

El proyecto busca como eje fundamental, comprender la dinámica de la zona, generar elementos que permitan proponer alternativas técnicas, económicas y sociales de valorización de los recursos y uso sustentable y sostenible de los mismos. Los principios que rigen la gestión del Plan de Manejo, se detallan a continuación.

##### **a. Principio Rector**

El régimen de desarrollo del estado ecuatoriano se enuncia como BUEN VIVIR y es recogido en la Carta Magna del 2008, TÍTULO VI. RÉGIMEN DE DESARROLLO es tomado como principio fundamental de inclusión equidad y desarrollo.

##### **b. Principios Estratégicos Ambientales**

La elaboración del PMA se rige por los siguientes principios rectores, los mismos que serán detallados en el Plan de Manejo Ambiental, los siguientes principios se derivan de la Declaración de Río, 1992, los cuales han sido escogidos con ejes de trabajo, para el desarrollo del proyecto.

### **i. Principio de precaución**

Cuando haya peligro, daño grave o irreversible, la falta de certeza absoluta no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces en función de los costos para impedir la degradación del medio ambiente.

### **ii. Principio de quien contamina paga**

Se procurará fomentar la internalización de los costos ambientales y el uso de instrumentos económicos, teniendo en cuenta el criterio de que el que contamina debe en principio cargar con los costos de reposición, teniendo debidamente en cuenta el interés público.

### **iii. Principio de reducción en la fuente**

Toda fuente que genere descargas emisiones y vertidos deberá responsabilizarse por la reducción de su nivel de contaminación hasta los valores previstos en las regulaciones ambientales, de tal forma que su descarga y disposición final no ocasione deterioro de la calidad de los diversos elementos del medio ambiente.

### **iv. Principio de responsabilidad integral**

Todo generador de residuos deberá responder por los efectos, daños y deterioro causados por los productos y sus residuos durante todo su ciclo de vida, esto es, durante su producción, utilización y eliminación.

### **v. Principio de gradualidad**

Las acciones o medidas propuestas por el regulado para entrar en cumplimiento con la normatividad ambiental vigente, podrán a criterio de la Autoridad Ambiental de control, ser planificadas de manera escalonada en el tiempo y contenidas en el Plan de Manejo Ambiental correspondiente. No obstante, la Autoridad Ambiental de control buscará que los regulados entren en cumplimiento en el menor tiempo, que sea económica y técnicamente posible.

El Texto Unificado De Legislación Ambiental Secundaria del Ministerio Del Ambiente (TULSMA) actualiza la legislación en materia ambiental y permite el acceso a la información vigente en cada materia, sobre la base de los siguientes enunciados.

El PMA está orientado a cristalizar las acciones que permitan evitar mitigar corregir restaurar y compensar los daños ocasionados por el proyecto en sus fases de pre - construcción, operación y mantenimiento, y abandono. Se lo diseña cuando se ha identificado la alternativa óptima del proyecto, que en la mayoría de casos ocurre cuando se ha iniciado la fase de diseños definitivos del mismo. Por lo general, el plan de manejo ambiental contiene varios subplanes dependiendo de las características de la actividad del proyecto. (Texto Unificado De Legislación Ambiental, 2003)

El proceso administrativo, de evaluación de impacto ambiental se divide en cuatro fases: determinación de la necesidad de licenciamiento ambiental; presentación y aprobación de términos de referencia y estudio de impacto ambiental; información ciudadana y consulta previa; y, resolución ministerial de aprobación del plan de manejo y otorgamiento de la licencia ambiental. (Texto Unificado De Legislación Ambiental Secundaria. Libro Vi. De La Calidad Ambiental. Título I. Capítulo Iv, 2003)

El siguiente articulado tomado del libro VI del TULSMA consolida lo anteriormente citado.

Artículo 15. La evaluación de impacto ambiental es obligatoria para todas las actividades de riesgo y/o que generen impacto ambiental que se propongan realizar en las áreas protegidas del Estado y en ecosistemas sensibles, (los páramos, la Amazonía, las Islas Galápagos, las zonas agrícolas de montaña y los **sistemas lacustres**) especialmente actividades de aprovechamiento de recursos naturales no renovables.(Texto Unificado De Legislación Ambiental Secundaria. Libro VI. De La Calidad Ambiental. Título I. Capítulo Iv, 2003)

Artículo 19. La evaluación de impacto ambiental prevé una fase posterior de control y monitoreo que se divide en: Monitoreo interno (del proponente); control ambiental (autoridad ambiental); auditoría ambiental (fiscalización independiente); y,

vigilancia ciudadana (veeduría). (Texto Unificado De Legislación Ambiental Secundaria. Libro Vi. De La Calidad Ambiental. Título I. Capítulo Iv, 2003)

Artículo 20. La evaluación de impacto ambiental comprende la participación social a fin de lograr decisiones consultadas con las poblaciones afectadas y legitimadas por sus habitantes. (Texto Unificado De Legislación Ambiental Secundaria. Libro Vi. De La Calidad Ambiental. Título I. Capítulo Iv, 2003)

El Texto Unificado De Legislación Ambiental Secundaria, anexa varias normas en su régimen jurídico, las cuales se detallan a continuación.

#### **e). Norma de Calidad Ambiental para la prevención y control de la contaminación ambiental**

##### **i. Norma de Calidad Ambiental y Descarga de Efluentes: Recurso Agua**

El objetivo es proteger la calidad del recurso agua para salvaguardar y preservar la integridad de las personas, de los ecosistemas y sus interrelaciones y del ambiente en general. Contiene la norma de calidad y de descarga de efluentes para el recurso agua. Dicha norma incluye tablas relativas a los criterios de calidad de aguas para la preservación de flora y fauna en aguas dulces frías o cálidas, y en aguas marinas y de estuarios.

##### **ii. Norma de Calidad Ambiental del Recurso Suelo y Criterios de Remediación**

El objetivo es preservar o conservar la calidad del recurso suelo para salvaguardar y preservar la integridad de las personas, de los ecosistemas y sus interrelaciones y del ambiente en general.

### **iii. Norma de Emisión al Aire desde Fuentes Fijas de Combustión**

La función principal es preservar o conservar la salud de las personas, la calidad del aire ambiente, el bienestar de los ecosistemas y del ambiente en general. Para cumplir con este objetivo, esta norma establece los límites permisibles de emisiones al aire desde diferentes actividades.

La norma provee los métodos y procedimientos destinados a la determinación de las emisiones al aire que se verifiquen desde procesos de combustión en fuentes fijas. Se provee también de herramientas de gestión destinadas a promover el cumplimiento con los valores de calidad de aire ambiente establecidos en la normativa pertinente.

### **iv. Límites Permisibles de Niveles de Ruido Ambiente para Fuentes Fijas y Fuentes Móviles, y para Vibraciones**

Establece de niveles máximos permisibles de ruido. La norma establece además los métodos y procedimientos destinados a la determinación de los niveles de ruido en el ambiente, así como disposiciones generales en lo referente a la prevención y control de ruidos.

Se establecen también los niveles de ruido máximo permisibles para vehículos automotores y de los métodos de medición de estos niveles de ruido.

### **v. Norma de Calidad Ambiental para el Manejo y Disposición Final de Desechos Sólidos No-Peligrosos**

Esta norma establece los criterios para el manejo de los desechos sólidos no peligrosos, desde su generación hasta su disposición final. La presente norma técnica no regula a los desechos sólidos peligrosos. La norma tiene como objetivo al recurso aire, agua y suelo. Las acciones tendientes al manejo y disposición final de los desechos sólidos no peligrosos deberán realizarse en los términos de la presente Norma Técnica

## **vi. Límites máximos permisibles**

El Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria del Ministerio de Ambiente compiló el Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental, que establece las normas técnicas nacionales que fijan los límites permisibles de emisión, descargas y vertidos al ambiente, y los criterios de calidad de los recursos naturales.

## **c. Principios Estratégicos de Turismo**

La Ley de turismo recoge en su articulado:

Art. 3.- Son principios de la actividad turística, los siguientes:

- a) La iniciativa privada como pilar fundamental del sector, con su contribución mediante la inversión, la generación de empleo y promoción nacional e internacional.
- b) La participación de los gobiernos provincial y cantonal para impulsar y apoyar el desarrollo turístico dentro del marco de la descentralización
- c) El fomento de la infraestructura nacional y el mejoramiento de los servicios públicos básicos para garantizar la adecuada satisfacción de los turistas.
- d) La conservación permanente de los recursos naturales y culturales del país; y,
- e) La iniciativa y participación comunitaria indígena, campesina, montubia o afroecuatoriana, con su cultura y tradiciones preservando su identidad, protegiendo su ecosistema y participando en la prestación de servicios turísticos, en los términos previstos en esta Ley y sus reglamentos. (LEY DE TURISMO, 2002)

#### **4.3.1.2 Estructura del Plan de Manejo Ambiental**

Para la elaboración de este plan se tomó en cuenta la siguiente estructura:

El factor ambiental afectado por la ejecución de la medida a implementarse.

Efectos esperados al ejecutarse las medidas propuestas.

Sector de planeamiento, lugar destinado a ejecutarse la medida propuesta

Los responsables de la ejecución de la medida propuesta.

La identificación de los responsables del control de la ejecución de las medidas

El momento en que la medida propuesta debe ejecutarse, tanto construcción y operación.

La frecuencia con la que la medida propuesta debe implementarse.

Los indicadores de control que permitirán evaluar los resultados esperados.

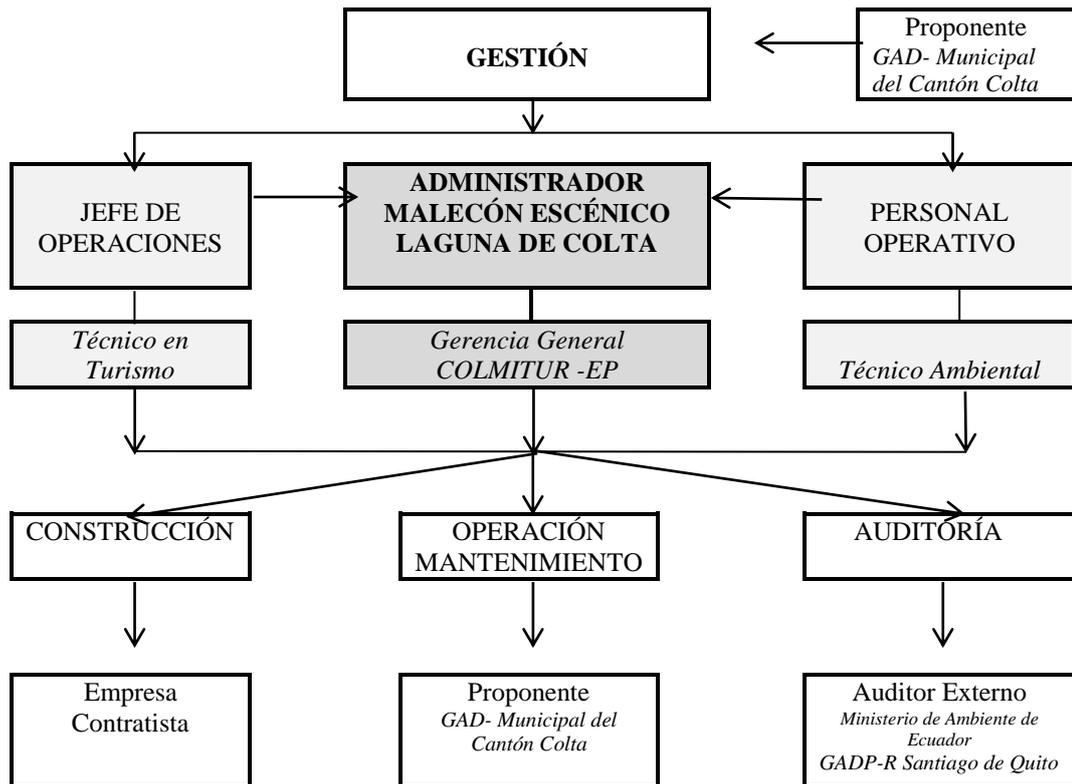
Otros aspectos relevantes

Observaciones.

#### **4.3.1.3 Implementación y Operación del Plan de Manejo Ambiental**

Para la implementación del PMA el proyecto se definió claramente las relaciones y funciones que deben tener con los diferentes responsables.

En la siguiente figura se manifiesta la estructura y responsabilidad sobre el PMA.



**Figura 6-4: Estructura y responsabilidad**

Realizado por: Torres, J. 2015

## a. Categorización de desechos

### 1) Desechos

Es lo que se deja de usar, lo que no sirve, lo que resulta de la descomposición o destrucción de una cosa, lo que se bota, o deja abandonado por inservible; son los desperdicios cenizas, despojos, escombros, cascotes, sobras, aguas sucias y estancadas.

En relación con los gases o emanaciones resultantes de procesos de la combustión o de reacciones químicas, sólo se consideran desechos aquellas sustancias gaseosas dañinas y contaminantes del ambiente y, en último término de todas las diversas formas de vida.

Los desechos son desperdicios o sobrantes de las actividades humanas. Se clasifica en: gases, líquidos y sólidos; y por su origen, en orgánicos e inorgánicos.

## **1. Desechos Sólidos**

Aquellos residuos que se producen por las actividades del hombre o por los animales, que normalmente son sólidos y que son desechados como inútiles o superfluos.

Conjunto de materiales sólidos de origen orgánico e inorgánico que no tienen utilidad práctica para la actividad que lo produce, siendo procedente de las actividades domésticas, comerciales, industriales y de todo tipo que se produzcan en una comunidad, con la sola excepción de las excretas humanas.

Son aquellos materiales no peligrosos, generados por la naturaleza, y que no teniendo una utilidad inmediata para su actual poseedor, se transforman en indeseables.

### **b. Clasificación de los desechos sólidos.**

#### 1) Desechos sólidos generales

Papel y cartón, vidrio, cristal y cerámica, desechos de metales y/o que contengan metales, madera, plásticos, gomas y cueros, textiles (trapos, gasas, fibras), y barreduras.

#### 2) Desechos sólidos orgánicos.

Se le denominan a los desechos biodegradables que son putrescibles, restos de alimentos, desechos de jardinería, residuos agrícolas, animales muertos, huesos, otros biodegradables excepto la excreta humana y animal.

#### 3) Desechos sólidos inorgánicos.

También considerados genéricamente como "inertes", en el sentido que su degradación

no aporta elementos perjudiciales al medio ambiente, aunque su dispersión degrada el valor estético del mismo. Ejemplos sillas de plástico, latas.

#### 4) Desechos sólidos pétreos.

Piedras, rocas, escombros de demoliciones y restos de construcciones, cenizas, desechos de tablas o planchas resultado de demoliciones.

#### 5) Desechos industriales.

La cantidad de residuos que genera una industria es función de la tecnología del proceso productivo, calidad de las materias primas o productos intermedios, propiedades físicas y químicas de las materias auxiliares empleadas, combustibles utilizados y los envases y embalajes del proceso, entre estos están los de la industria básica, textil, maquinarias, automovilística, goma y curtido de cueros, petróleo, química, alimenticia, eléctrica, transporte, agrícola, etc.

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 (Texto Unificado De Legislación Ambiental Secundaria. 2003)

#### 7) Desechos líquidos

Las aguas contaminadas provienen de diferentes fuentes, como pueden ser las industrias y las zonas habitacionales, por lo que están compuestas de partículas muy variadas, tanto en tamaño como en composición, refiriéndome solo al agua proveniente de una casa, esta trae consigo desperdicios alimenticios, grasas, desechos del inodoro, jabones utilizados en baños y para lavar ropa, y un sin número de materia orgánica e inorgánica

que es desalojada, por esto es necesario hacer una división de los procesos de limpieza, simplificándolos y estableciendo los objetivos que se persiguen con cada sistema utilizado, para poder medir su eficacia.

Los tratamientos para las aguas de desecho, pueden reconocerse en base a su ubicación en el proceso de limpieza, como primarios, secundarios y avanzados. Los últimos tienen fines muy específicos, que para este trabajo sería innecesario estudiarlos, pero en su lugar es muy conveniente analizar algunos sistemas alternativos que pueden formar parte crucial en el diseño del proyecto final, (Texto Unificado De Legislación Ambiental Secundaria. 2003)

a. Aguas Negras

En todos los grandes centros urbanos del planeta Tierra se generan grandes cantidades de aguas negras como consecuencia del desarrollo de las actividades humanas, por lo que las principales fuentes de aguas negras son la industria, la ganadería, la agricultura y las actividades domésticas que se incrementan con el crecimiento de la población humana.

Las aguas negras, son un tipo de aguas que están contaminadas con sustancias fecales y orina, procedentes de desechos orgánicos humanos o animales. Su importancia es tal que requiere sistemas de canalización, tratamiento y desalojo.

b. Aguas Grises

Las aguas grises son aquellas que fueron usadas para nuestra higiene corporal, el lavado de ropa, la limpieza de nuestra casa y sus utensilios. Ninguna de estas fuentes arrastra en el agua organismos que puedan contener enfermedades en la misma magnitud que lo pueden hacer las aguas negras de los retretes. Básicamente las aguas grises tienen jabón, algunos residuos grasos de la cocina y detergentes biodegradables.

Cuando se las utiliza apropiadamente, las aguas grises son una fuente de gran valor nutritivo para algunas especies vegetales, mientras que cuando el manejo del sistema es inadecuado, el fósforo, potasio y nitrógeno que contienen las vuelven una fuente de

polución para lagos, ríos y aguas del terreno. (Texto Unificado De Legislación Ambiental Secundaria. 2003)

### **c. Caracterización de los desechos**

Proceso destinado al conocimiento integral de las características estadísticamente confiables del desecho, integrado por la toma de muestras, e identificación de los componentes físicos, químicos, biológicos y microbiológicos.

Los datos de caracterización generalmente corresponden a mediciones de campo y determinaciones de laboratorio que resultan en concentraciones contaminantes, masas por unidad de tiempo y masas por unidad de producto. (Texto Unificado De Legislación Ambiental Secundaria. 2002)

#### 1) Desecho sólido especial

Son todos aquellos desechos sólidos que por sus características, peso o volumen, requieren un manejo diferenciado de los desechos sólidos domiciliarios. Son considerados desechos especiales:

Los animales muertos, cuyo peso exceda de 40 kilos.

El estiércol producido en mataderos, cuarteles, parques y otros establecimientos.

Restos de chatarras, metales, vidrios, muebles y enseres domésticos.

Restos de poda de jardines y árboles que no puedan recolectarse mediante un sistema ordinario de recolección.

Materiales de demolición y tierras de arrojado clandestino que no puedan recolectarse mediante un sistema ordinario de recolección.

## 2) Desecho peligroso

Es todo aquel desecho, que por sus características corrosivas, tóxicas, venenosas, reactivas, explosivas, inflamables, biológicas, infecciosas, irritantes, de patogenicidad, carcinogénicas representan un peligro para los seres vivos, el equilibrio ecológico o el ambiente. (Texto Unificado De Legislación Ambiental Secundaria. 2003)

## 3) Desechos biodegradables.

Son los desechos que se descomponen por la acción de microorganismos como los desechos de origen animal y vegetal. Estos causan un menor impacto al ambiente ya que le sirven a este como proteínas al descomponerse. Son fáciles de encontrar en las granjas y criaderos de animales como vacas, aves, cerdos, etc.

## 4) Desechos no degradables.

Son los que no se destruyen por la acción de microorganismos. Son los que más dañan al ambiente y se presentan en mayores cantidades. Es posible una clasificación mixta atendiendo a su origen y a sus cualidades físicas; por ejemplo, residuos de viviendas de tipo no combustible (Texto Unificado De Legislación Ambiental Secundaria. 2003)

### **d. Categorización de Los Desechos Sólidos y Líquidos.**

La adecuada identificación y categorización de los desechos es la tarea más importante en las operaciones diarias correspondientes al manejo de desechos en el proyecto propuesto, para así tomar el conjunto de alternativas técnicas más apropiadas para su tratamiento y disposición final.

A cada uno de los desechos que se están generando y los que se podrían generar se procedió a categorizar utilizando los siguientes criterios basados en el Texto Unificado De Legislación Ambiental Secundaria. Los cuales se presentan en la siguiente tabla.

Desechos degradables (D)

No degradables (ND)

Desechos Peligrosos (P)

No peligrosos (NP)

Desechos especiales (E)

**Tabla 61-4: Categorización de desechos**

CARACTERIZACIÓN DE DESECHOS	TIPO DE DESECHOS					APARICIÓN		
	DEGRADABLE	NO DEGRADABLE	NO PELIGROSO	ESPECIALES	PELIGROSOS	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN	MANTENIMIENTO
ABREVIATURA	D	ND	NP	E	P	CO	OP	MA
<b>1. Sólidos</b>								
Papel, cartón	X						X	
Restos de alimentos	X						X	
Restos de jardinería	X		X			X	X	X
Restos de construcción (escombreras)	X				X	X		X
Envases plásticos (PET)		X				X	X	X
Envases de aluminio		X					X	
Envases de lata		X				X	X	X
Desechos sanitarios				X		X	X	X
<b>2. Líquido</b>								
Aguas grises	X		X				X	X
Aguas negras	X				X		X	
Agua lluvia (escorrentía)	X		X			X	X	X
Hidrocarburos (aceite quemado)					X	X	X	X

Realizado por: Torres, J. 2014

**PLAN DE MANEJO AMBIENTAL “MALECÓN ESCÉNICO KULTA KUCHA**

ACÁPITE	MEDIDA PROPUESTA	EFFECTO ESPERADO	RESPONSABLE		EJECUCIÓN		OBSERVACIONES
		SECTOR DE PLANEAMIENTO	EJECUCIÓN	CONTROL	MOMENTO	FRECUENCIA	
<i>A. Características Físicas y Químicas</i>							
A1. SUELO	Implementación de un sistema forestal con un método radicular.	Mantenimiento de la estabilidad estructural del suelo. En Santa Inés, Rayoloma, Colta Monjas alto, Rumiloma, Lirio.	Departamento de servicios, Comunidades, Ministerio de Ambiente	Departamento de Gestión Ambiental.	Construcción	Inmediatamente	Utilizar las zonas de planeamiento destinadas para forestación.
	Revegetación y relleno de planos de fracturación.	Evitar movimientos de tierra. En Rumiloma, Lirio, Santiago de Quito	GAD Colta	Departamento de Gestión Ambiental.	Funcionamiento	Inmediatamente	Establecer convenios institucionales.
	Inspeccionar en época lluviosa la integridad de los taludes.	Evitar desbordamientos en Yanacocha, Santa Inés.	Departamento de Gestión ambiental.	Comunidades.	Funcionamiento	En época lluviosa.	
A2. AGUA	Ordenar las actividades recreativas dentro del Malecón.	Evitar la contaminación de acuíferos subterráneos en Balvanera, Troje Pardo.	Administración del Malecón Escénico.	Departamento de Gestión Ambiental.	Construcción	Evaluaciones trimestrales y semestrales	
	Proponer sistemas de control y monitoreo de la microcuenca de la Laguna de Colta	Mantener la calidad del agua bajo límites permisibles de acuerdo al Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria. En Santa Inés, Troje Pardo, Rayoloma, Colta Monjas Alto, Colta Monjas Bajo, Rumiloma, Lirio, Santiago de Quito, Yanacocha, León Pug, Majipamba, Santiago de Quito.	CESSTA-ESPOCH. ONG's ambientalistas	Departamento de Gestión Ambiental. Barrios y Comunidades.	Época seca. Época lluviosa	Semestral.	Realización de un convenio con el laboratorio ambiental Cessta, para el monitoreo de la calidad del agua.

Continua →

ACÁPITE	MEDIDA PROPUESTA	EFEECTO ESPERADO	RESPONSABLE		EJECUCIÓN		OBSERVACIONES
		SECTOR DE PLANEAMIENTO	EJECUCIÓN	CONTROL	MOMENTO	FRECUENCIA	
A2. AGUA	Construcción de colectores.	Evitar descargas líquidas y domésticas a la laguna en Balbanera, San José, Santa Inés, Troje Pardo, Rayoloma, Colta Monjas Alto, Colta Monjas Bajo, Rumiloma, Lirio, Santiago de Quito, Yanacocha, León Pug, Majipamba, Santiago de Quito.	Departamento de obras públicas del GAD Colta. GAD parroquial Santiago de Quito	Departamento de Gestión Ambiental. Barrios y Comunidades. Secretaría Nacional del Agua (SENAGUA)	Funcionamiento	Evaluaciones semestrales durante la vida útil del proyecto.	Para este tipo de infraestructura tomar en cuenta las variaciones en calidad y cantidad de efluente.
	Pre-tratar aguas residuales antes del vertido al medio receptor.	Evitar descargas líquidas domésticas. Disminución de agua residual. En Balbanera, San José, Santa Inés, Troje Pardo, Rayoloma, Colta Monjas Alto, Colta Monjas Bajo, Rumiloma, Lirio, Santiago de Quito, Yanacocha, León Pug, Majipamba, Santiago de Quito.	Comunidades ubicadas lo largo de la cuenca hidrográfica. GAD parroquial Santiago de Quito	Departamento de Gestión Ambiental. Laboratorios Ambientales con certificación ISO.	Funcionamiento	Evaluaciones semestrales durante la vida útil del proyecto.	Aplicación de la Normativa Ambiental que rige dentro del cantó Colta.

Continua →

ACÁPITE	MEDIDA PROPUESTA	EFEECTO ESPERADO	RESPONSABLE		EJECUCIÓN		OBSERVACIONES
		SECTOR DE PLANEAMIENTO	EJECUCIÓN	CONTROL	MOMENTO	FRECUENCIA	
<i>A. Características Físicas y Químicas</i>							
A2. AGUA	Aplicación del Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria.	Control de vertido de efluentes líquidos hacia la microcuenca en Las 15 Comunidades y Barrios ubicados en la Laguna de Colta.	Comisario municipal ambiental. Departamento de Gestión ambiental.	ONG's ambientalistas. Barrios y comunidades.	Funcionamiento	Evaluaciones anuales.	La Autoridad ambiental deberá organizar anualmente la premiación a los sujetos de control que hayan cumplido las disposiciones de esta norma.
A3. ATMÓSFERA	Controlar la emisión de polvo, generado por la remoción de tierra.	Evitar la generación de material particulado. En la zona de construcción, en Balbanera, León Pug, Majipamba, Colta Monjas Bajo, Yanacocha.	Empresa constructora.	Departamento de Gestión Ambiental. Las comunidades.	Construcción	Diariamente durante la fase de construcción	Los barrios adyacentes tomarán medidas para evitar el ingreso de polvo en sus viviendas.
	Establecer un programa de monitoreo de la calidad del aire, en la zona de influencia directa del proyecto.	Cuantificar el grado de contaminación ambiental en Las 15 Comunidades y Barrios ubicados en la Laguna de Colta.	Departamento de Gestión Ambiental. CESSTA-ESPOCH.	ONG's ambientalistas. Barrios y comunidades ESPOCH – UNACH	Funcionamiento	Evaluaciones anuales.	Realizar un convenio de cooperación con el CESSTA, para la realización de los estudios ambientales.
	Fortalecimiento de las zonas dedicadas a reforestación con especies arbustivas	Mantener el microclima en Las 15 Comunidades y Barrios ubicados en la Laguna de Colta.	Departamento de servicios. Ministerio de Ambiente.	Departamento de Gestión Ambiental. Comunidades.	Funcionamiento	Evaluaciones durante toda la vida útil del proyecto.	Realización de un convenio de cuidado y conservación de los espacios verdes, con los barrios adyacentes.

Continua →

ACÁPITE	MEDIDA PROPUESTA	EFEECTO ESPERADO	RESPONSABLE		EJECUCIÓN		OBSERVACIONES
		SECTOR DE PLANEAMIENTO	EJECUCIÓN	CONTROL	MOMENTO	FRECUENCIA	
A4.PROCESOS	Medición de la cota de aforo de La Laguna de Colta	Prevenir potenciales crecidas y desbordamientos en Balbanera, León Pug, Majipamba, Colta Monjas Bajo, Yanacocha. Santiago de Quito. ESTACIÓN METEOROLÓGICA ESPOCH	Secretaría Nacional del Agua (SENAGUA)	Departamento de Gestión Ambiental.	Época seca. Época lluviosa.	Evaluaciones anuales.	Mantener un registro histórico de los caudales alcanzados por la Laguna de Colta.
	Establecer un sistema adecuado de protección del cauce natural.	Evitar futuros desbordamientos inundaciones Balbanera, Yanacocha. Santiago de Quito.	Departamento de obras públicas.	Departamento de Gestión Ambiental.	Construcción	Inicio de la construcción.	
	Preservar áreas con pendientes fuertes de actividades agropecuarias y extracción de materiales.	Evitar la erosión de suelos. Las 15 Comunidades y Barrios ubicados en la Laguna de Colta.	Departamento de Gestión Ambiental. Departamento de planificación.	Departamento de Gestión Ambiental. Comunidades y barrios	Construcción y funcionamiento.	Evaluaciones durante toda la vida útil del proyecto	Revisar los lineamientos sobre uso del suelo.
	Sembrar pasto (Revegetación) de las áreas verdes.	Evitar la erosión del suelo. Balbanera, Yanacocha. Santiago de Quito.	Departamento de servicios. Ministerio de ambiente.	Barrios y Comunidades. Depto. de Gestión Ambiental	Construcción.	Evaluaciones semestrales.	Comprometer a las personas de los barrios y comunidades a cuidar las áreas verdes.

Continua →

ACÁPITE	MEDIDA PROPUESTA	EFEECTO ESPERADO	RESPONSABLE		EJECUCIÓN		OBSERVACIONES
		SECTOR DE PLANEAMIENTO	EJECUCIÓN	CONTROL	MOMENTO	FRECUENCIA	
<i>A. Características Físicas y Químicas</i>							
A4.PROCESOS	Proteger las zonas donde no haya suelo estable.	Mantener la estabilidad del suelo. En Balbanera, Yanacocha, Barrio Capilla	Empresa constructora. Departamento de planificación.	Comunidades. Departamento de Gestión Ambiental.	Construcción.	Una sola vez.	Seleccionar los sitios adecuados para aplicación de estas medidas.
	Entrenamiento del personal que labora en el Malecón Escénico, para respuestas inmediatas.	Actuar eficazmente frente a una amenaza sísmica. Balbanera, Yanacocha, Santiago de Quito.	Gestión de riesgos. Cruz roja.	Departamento de Gestión Ambiental	Funcionamiento	Evaluaciones anuales.	
	Identificar zonas de mayor riesgo sísmico y rutas de evacuación.	Fortalecer la prevención de desastres naturales. Las 15 Comunidades y Barrios ubicados en la Laguna de Colta	Instituto Nacional de Riesgos. Cruz roja. Barrios. Instituto geofísico	Instituto Nacional de Gestión de Riesgos.	Funcionamiento	Evaluaciones anuales.	Desarrollo de simulacros bajo la supervisión de la Cruz Roja y Bomberos
<i>B. Condiciones biológicas</i>							
B1. FLORA	Reforestación de las zonas de planeación destinadas mediante Ordenamiento Territorial.	Crear cordones verdes Las 15 Comunidades y Barrios ubicados en la Laguna de Colta	Departamento de servicios. Comunidades y Barrios.	Departamento de Gestión Ambiental	Construcción	Evaluaciones durante toda la vida útil del proyecto.	

Continua →

ACÁPITE	MEDIDA PROPUESTA	EFEECTO ESPERADO	RESPONSABLE		EJECUCIÓN		OBSERVACIONES
		SECTOR DE PLANEAMIENTO	EJECUCIÓN	CONTROL	MOMENTO	FRECUENCIA	
B1. FLORA	Creación de cercas vivas multipropósito con vegetación de la zona.	Mantenimiento de la vegetación 15 comunidades y barrio ubicados en la laguna	Departamento de Gestión Ambiental. Ministerio de Ambiente	Departamento de Gestión Ambiental	Construcción	Evaluaciones durante toda la vida útil del proyecto.	Las cercas vivas albergarán especies de aves.
	Incentivar la producción de plantas aromatizantes, para fines médicos y comerciales.	Fomentar la producción a nivel familiar en Balbanera, San José, Troje Pardo, Rayoloma, Colta Monjas Alto, Colta Monjas Bajo, Rumiloma, Lirio, Santiago de Quito, Yanacocha, León Pug.	ESPOCH- Facultad de Recursos naturales	ONG's ambientalistas	Funcionamiento	De acuerdo al ciclo de desarrollo de la planta.	
	Capacitación en producción agrícola y manejo de pesticidas.	Aumentar la producción León Pug, Troje Pardo, San José, Santa Inés.	ESPOCH- Facultad de Recursos naturales	Departamento de Gestión Ambiental. Barrios.	Funcionamiento	Evaluaciones durante toda la vida útil del proyecto.	
B2. FAUNA	Mantener la zona de protección forestal con diversidad de arboles y arbustos.	Mantenimiento del habitat en las 15 comunidades y barrio ubicados en la laguna	Departamento de servicios y Ministerio del Ambiente	Departamento de Gestión Ambiental	Construcción	Evaluaciones anuales	

Continua →

ACÁPITE	MEDIDA PROPUESTA	EFECTO ESPERADO	RESPONSABLE		EJECUCIÓN		OBSERVACIONES
		SECTOR DE PLANEAMIENTO	EJECUCIÓN	CONTROL	MOMENTO	FRECUENCIA	
B2. FAUNA	Establecer un inventario y monitoreo de aves vistas en la zona.	Incentivar a la observación de aves San José, Troje Pardo, Rayoloma, Colta Monjas Alto, Colta Monjas Bajo, Rumiloma, Lirio, Santiago de Quito, Yanacocha, León Pug.	ESPOCH. Escuela de Ingeniería en Ecoturismo. Aves y Conservación.	Departamento de Gestión Ambiental. Unidad de Turismo.	Funcionamiento	Evaluaciones semestrales.	Realizar convenios de capacitación con la Escuela de Ingeniería en Ecoturismo de la ESPOCH.
	Monitoreo sobre la abundancia de las especies en peligro.	Conservación de la especie en su hábitat natural. San José, Troje Pardo, Rayoloma, Colta Monjas Alto, Colta Monjas Bajo, Rumiloma, Lirio, Santiago de Quito, Yanacocha, León Pug.	ESPOCH. ONG's ambientalistas. Wetlands Internacional.	Departamento de Gestión Ambiental. Aves y Conservación.	Funcionamiento	Evaluaciones durante toda la vida útil del proyecto.	Convenio con, iniciativa Balsa de los sapos, para conservación de anfibios en peligro.
	Campaña de sensibilización sobre las amenazas que enfrentan las especies animales	Concienciar a la población sobre los peligros que enfrentan las especies. San José, Troje Pardo, Rayoloma, Rumiloma, Lirio, Santiago de Quito, Yanacocha, León Pug.	Empresa privada. Departamento de Gestión Ambiental.	Departamento de Gestión Ambiental.	Funcionamiento	Evaluaciones anuales.	Implementación de un plan de Educación ambiental.
	Ordenanza municipal de protección de Gastrotheca riobambae.	Declaración de especie emblemática. Yanacocha.	Departamento de sindicatura. ONG's ambientalistas.	Departamento de Gestión Ambiental.	Luego de la construcción	Una sola vez.	Esta medida permitirá la adopción de políticas para su conservación.

Continua →

ACÁPITE	MEDIDA PROPUESTA	EFEECTO ESPERADO	RESPONSABLE		EJECUCIÓN		OBSERVACIONES
		SECTOR DE PLANEAMIENTO	EJECUCIÓN	CONTROL	MOMENTO	FRECUENCIA	
<i>C. Factores culturales</i>							
C.1 USOS DEL TERRITORIO	Promover actividades artísticas, culturales, gastronómicas, de diversa índole (juegos) que instauren la comunicación con la gente.	Promover la comunicación entre el espacio y la gente. Balbanera, Yanacocha, Santiago de Quito.	Administración del Malecón Escénico.	Departamento de Gestión Ambiental.	Funcionamiento	Evaluaciones durante toda la vida útil del proyecto.	Organizar juegos de integración.
	Introducir proyectos de granjas integrales que contemplen la sostenibilidad.	Mantenimiento de áreas dedicadas a la horticultura San José, Troje Pardo, Rayoloma, Santiago de Quito.	ONG's. ESPOCH –Facultad de Recursos naturales	Departamento de Gestión Ambiental. Departamento de planificación.	Funcionamiento	Evaluaciones anuales.	Las granjas integrales deberán estar orientadas hacia la agricultura orgánica.
	Gestión integrada de plagas	Reducción de carga de pesticidas San José, Troje Pardo, Rayoloma, Colta Monjas Alto, Colta Monjas Bajo, Rumiloma, Lirio, Santiago de Quito, Yanacocha, León Pug.	ESPOCH –Facultad de Recursos naturales	Departamento de Gestión Ambiental.	Funcionamiento	Evaluaciones semestrales	
	Implementar agricultura orgánica en pequeños lotes.	Satisfacer la demanda de hortalizas. Santiago de Quito, Barrio Capilla, Barrio Central. Balvanera.	ESPOCH ONG's	Departamento de Gestión Ambiental. Barrios.	Funcionamiento	Inmediatamente	

Continua →

ACÁPITE	MEDIDA PROPUESTA	EFEECTO ESPERADO	RESPONSABLE		EJECUCIÓN		OBSERVACIONES
		SECTOR DE PLANEAMIENTO	EJECUCIÓN	CONTROL	MOMENTO	FRECUENCIA	
C1 USOS DEL TERRITORIO	Capacitación en manejo de huertas orgánicas	Aprovechamiento de la tierra cultivable. Las 15 Comunidades y Barrios ubicados en la Laguna de Colta	ESPOCH	Directiva de Barrios.	Funcionamiento	Evaluaciones semestrales	
	Zonificar el área dedicada a suelo urbanizable de acuerdo con la normativa municipal.	Prevención de riesgos.  Las 15 Comunidades y Barrios ubicados en la Laguna de Colta	Departamento de planificación.	Departamento de Gestión Ambiental. Comisaría de construcciones.	Inicio de obras.	Evaluaciones semestrales	Brindar talleres de capacitación a los barrios cercanos al proyecto, sobre uso del suelo. Brindar asesoría legal a lotes con problemas de límites.
<i>C. Factores culturales</i>							
C1. USOS DEL TERRITORIO	Ejecutar adecuaciones tendientes a ubicar nuevos frentes y fachadas orientadas hacia la Laguna.	Valoración de los recursos naturales esencialmente la laguna.  Las 15 Comunidades y Barrios ubicados en la Laguna de Colta	Barrios y comunidades aledañas.	Comisaría de construcciones. Departamento de planificación	Inicio de obras.	Una sola vez	Crear incentivos para los domicilios que orienten sus frentes hacia la laguna.
	Incorporar en el reglamento interno de los barrios el uso y protección de los espacios públicos.	Valoración de los espacios públicos Las 12 Comunidades y Barrios ubicados en la Laguna de Colta	Directiva del barrio.	Departamento de Gestión Ambiental.	Funcionamiento	Una sola vez	

Continua →

ACÁPITE	MEDIDA PROPUESTA	EFEECTO ESPERADO	RESPONSABLE		EJECUCIÓN		OBSERVACIONES
		SECTOR DE PLANEAMIENTO	EJECUCIÓN	CONTROL	MOMENTO	FRECUENCIA	
C2. RECREACIÓN	Construir una zona de picnic educativa, con actividades como reciclaje de basura, tratamiento de desechos domésticos.	Disminución de la basura al interior del Malecón Escénico.  Balbanera, Majipamba, Yanacocha, Santiago de Quito.	Administración del Malecón Escénico.	Departamento de Gestión Ambiental.	Funcionamiento	Evaluaciones durante toda la vida útil del proyecto.	Esta acción puede realizarse como parte del campo de acción educación ambiental que realizan los estudiantes de bachillerato.
	Colocación para basura orgánica e inorgánica en lugares visibles.	Evitar el impacto visual que produce la basura. Balbanera, Yanacocha, Santiago de Quito.	Departamento de planificación Departamento de servicios.	Departamento de Gestión Ambiental.	Funcionamiento	Permanentemente	
	Implementación de un sendero interpretativo autoguiado.	Despertar la conciencia ambiental Balbanera, Yanacocha,	Administración del Malecón Escénico. Empresa constructora.	Departamento de Gestión Ambiental.	Construcción	Una sola vez	El tema del sendero auto guiado debe ser: Conservación de micro cuencas y uso responsable del agua.
C3. ESTÉTICOS Y DE INTERÉS HUMANO	Establecer cinturones verdes alrededor del proyecto	Consolidar la calidad visual del proyecto. Las 12 Comunidades y Barrios ubicados en la Laguna de Colta	Departamento de servicios. Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial Rural Santiago de Quito.	Departamento de Gestión Ambiental.	Al inicio del funcionamiento.	Evaluaciones Semestrales.	

Continua →

ACÁPITE	MEDIDA PROPUESTA	EFEECTO ESPERADO	RESPONSABLE		EJECUCIÓN		OBSERVACIONES
		SECTOR DE PLANEAMIENTO	EJECUCIÓN	CONTROL	MOMENTO	FRECUENCIA	
C3. ESTÉTICOS Y DE INTERÉS HUMANO	Cambiar muros o barreras físicas por cerramientos al garantizar transparencia y continuidad visual.	Promover la apropiación colectiva del proyecto. Las 15 Comunidades y Barrios ubicados en la Laguna de Colta	Barrios aledaños.	Departamento de planificación	Construcción	Una sola vez.	Creación de incentivos por parte del Municipio de Riobamba.
	Colocar estructuras que provoquen el mínimo corte visual.	Consolidar la calidad visual del proyecto. Las 15 Comunidades y Barrios ubicados en la Laguna de Colta	Departamento de planificación.	Empresa constructora.	Construcción	Una sola vez.	
<i>C. Factores culturales</i>							
C4 FACTORES SOCIO ECONÓMICOS	Pintar el exterior de las instalaciones con colores que se integren al paisaje y pinturas que resistan los factores ambientales.	Consolidar la calidad visual del proyecto. Balbanera, Yanacocha, Santiago de Quito.	Empresa constructora. Administración del Malecón Escénico.	Departamento de Gestión Ambiental.	Funcionamiento	Evaluaciones anuales.	Previo a la ejecución de esta acción realizar un estudio de paisajismo.
	Colocar barreras visuales para ocultar rasgos escénicos intrusivos.	Mantenimiento del paisaje. Balbanera, Yanacocha, Majipamba, troje Pardo, Santiago de Quito.	Administración del Malecón Escénico.	Departamento de Gestión Ambiental. Barrios adyacentes.	Funcionamiento	Evaluaciones anuales.	
	Usar elementos arquitectónicos que se integren adecuadamente a la forma de los edificios existentes y el paisaje.	Conservación del paisaje. Balbanera, Yanacocha, Majipamba, troje Pardo, Santa Inés, San José Santiago de Quito.	Empresa constructora.	Departamento de Gestión Ambiental. Departamento de planificación.	Construcción	Inmediatamente	Seguir las normas arquitectónicas que sugiere el Plan de Desarrollo Urbano de Riobamba.

Continua →

ACÁPITE	MEDIDA PROPUESTA	EFECTO ESPERADO SECTOR DE PLANEAMIENTO	RESPONSABLE		EJECUCIÓN		OBSERVACIONES
			EJECUCIÓN	CONTROL	MOMENTO	FRECUENCIA	
C4 FACTORES SOCIO ECONÓMICOS	Recuperación de información y material arqueológico.	Conservar y proteger el bien patrimonial in situ Balvanera, Majipamba, San José, Alabado Chico	Instituto de Patrimonio Cultural.	Departamento de Gestión Ambiental.	Construcción	Inmediatamente	Integrar sitios arqueológicos a la asignatura de Educación ambiental.
	Creación de una ordenanza que proteja espacios de interés arqueológico.	Conservación del patrimonio. Balvanera, León Pug, San José	Concejo cantonal del Municipio de Colta.	Departamento de sindicatura.	Construcción	Inmediatamente	
	Generar iniciativas comunitarias que propicien la adhesión de la población al mejoramiento ambiental de la laguna.	Generar un cambio de actitud hacia la Laguna de Colta.  Las 12 Comunidades y Barrios ubicados en la Laguna de Colta	Departamento de Gestión Ambiental. ONG's ambientalistas	Barrios adyacentes.	Funcionamiento	Evaluaciones Trimestrales.	
	Fortalecer actividades de capacitación en emprendimientos en la zona de influencia.	Generar trabajo y empleo para la gente que habita la microcuenca. Las 15 Comunidades y Barrios ubicados en la Laguna de Colta	ONG's	Barrios adyacentes.	Funcionamiento	Evaluaciones Trimestrales.	Apoyo a iniciativas productivas
	Controlar la parcelación de tierras.	Mantener el uso del suelo. Las 15 Comunidades y Barrios ubicados en la Laguna de Colta	Departamento de sindicatura. Departamento de planificación.	Departamento de Gestión Ambiental.	Construcción y funcionamiento.	Evaluaciones durante toda la vida útil del proyecto.	

Continua →

ACÁPITE	MEDIDA PROPUESTA	EFEECTO ESPERADO	RESPONSABLE		EJECUCIÓN		OBSERVACIONES
		SECTOR DE PLANEAMIENTO	EJECUCIÓN	CONTROL	MOMENTO	FRECUENCIA	
<i>C. Factores culturales</i>							
C4. FACTORES SOCIO ECONÓMICOS	Implementar un programa de Educación Ambiental formal con la emisión de una guía didáctica.	Formar una ciudadanía preocupada por el ambiente esencialmente por cuencas hidrográficas, en San José, Troje Pardo, Rayoloma, Colta Monjas Alto, Colta Monjas Bajo, Rumiloma, Lirio, Santiago de Quito, Yanacocha, León Pug.	Departamento de Gestión Ambiental. Dirección de Educación del Chimborazo ONG's	Dirección de Educación del Chimborazo.	Construcción y funcionamiento	Evaluaciones Trimestrales.	Aplicación de esta medida en la zona de influencia indirecta del proyecto.
	Implementar un programa de Educación Ambiental no formal.	Crear una conciencia de cuidado y sensibilidad hacia los recursos naturales a través del análisis del valor de estos recursos para la sobrevivencia del ser humano. En Balvanera, Santiago de Quito, Yanacocha, Pardo Troje.	ONG's. Departamento de Gestión Ambiental.	Barrios adyacentes. ONG's ambientalistas	Funcionamiento	Evaluaciones mensuales.	Concertar talleres de capacitación con barrios adyacentes.
	Construcción y ampliación de redes de alcantarillado y agua potable.	Dotar de saneamiento ambiental básico para satisfacción de las necesidades básicas. En Balbanera, San José, Santa Inés, Troje Pardo, Rayoloma, Colta Monjas Alto, Colta Monjas Bajo, Rumiloma, Lirio, Santiago de Quito, Yanacocha, León Pug, Majipamba, Santiago de Quito.	Departamento de agua potable y alcantarillado. Ministerio de desarrollo urbano y vivienda.	Barrios adyacentes.	Construcción y funcionamiento	Evaluaciones durante toda la vida útil del proyecto.	Coordinar las acciones tendientes a la construcción del alcantarillado, con la población beneficiaria.

Continua →

ACÁPITE	MEDIDA PROPUESTA	EFECTO ESPERADO	RESPONSABLE		EJECUCIÓN		OBSERVACIONES
		SECTOR DE PLANEAMIENTO	EJECUCIÓN	CONTROL	MOMENTO	FRECUENCIA	
C4. FACTORES SOCIO ECONÓMICOS	Realizar campañas de salud para la prevención de enfermedades por contaminación del agua.	Prevención y cuidado de enfermedades causadas por contaminación. En San José, Santa Inés, Colta Monjas Alto, Colta Monjas Bajo, Rumiloma, Lirio, Santiago de Quito, Yanacocha,	Dirección provincial de salud. ONG's	Dirección provincial de salud. Barrios.	Funcionamiento	Evaluaciones durante toda la vida útil del proyecto.	Se propone que el dispensario médico del sector este mejor dotado en medicinas y personal.
	Capacitación a la población adyacente para actuar frente a acciones delincuenciales.	Integrar a la población en temas de seguridad. En Balbanera, San José, Santa Inés, Troje Pardo,	Policía Nacional. Barrios adyacentes.	Policía Nacional.	Funcionamiento	Evaluaciones mensuales.	
	Creación de puestos de trabajo.	Dinamizar la economía de la zona. En Balbanera, San José, Santa Inés, Troje Pardo, Rayoloma, Colta Monjas Alto, Colta Monjas Bajo, Rumiloma, Lirio, Santiago de Quito, Yanacocha, León Pug, Majipamba, Santiago de Quito.	Empresa constructora. Administración del Malecón Escénico.	Departamento de obras públicas.	Construcción y funcionamiento	Evaluaciones durante toda la vida útil del proyecto.	Aceptar en lo posible mano de obra de la zona de influencia del proyecto.

Continua →

ACÁPITE	MEDIDA PROPUESTA	EFEECTO ESPERADO	RESPONSABLE		EJECUCIÓN		OBSERVACIONES
		SECTOR DE PLANEAMIENTO	EJECUCIÓN	CONTROL	MOMENTO	FRECUENCIA	
<i>C. Factores culturales</i>							
C4. FACTORES SOCIO ECONÓMICOS	Capacitación a los artesanos residentes en el área para comercialización de sus productos.	Fomento del empleo. En San José, Santa Inés, Troje Pardo, Rayoloma, Colta Monjas Alto, Colta Monjas Bajo, Rumiloma, Lirio, Santiago de Quito, Yanacocha, León Pug, Majipamba, Santiago de Quito.	Asociación de desarrollo microempresarial ONG's.	Directiva de los barrios. Comerciantes organizados.	Funcionamiento	Evaluaciones durante toda la vida útil del proyecto.	
	Implementación de un programa de lombricultura.	Crear alternativas de empleo. En León Pug, Troje Pardo, Santa Inés, San José, Rayoloma.	Departamento de servicios.	Barrios adyacentes.	Funcionamiento	Evaluaciones mensuales.	
	Elaborar un catastro completo de los habitantes de la microcuenca la laguna.	Evitar el hacinamiento poblacional. En Balbanera, San José, Santa Inés, Troje Pardo, Rayoloma, Colta Monjas Alto, Colta Monjas Bajo, Rumiloma, Lirio, Santiago de Quito, Yanacocha, León Pug, Majipamba, Santiago de Quito	Departamento de planificación. ONG's.	ONG's.	Funcionamiento	Evaluaciones anuales.	
	Determinar y dotar a viviendas que no cuentan con alcantarillado.	Incorporación de descargas al alcantarillado principal. en San José, Santa Inés, Troje Pardo, Rayoloma, Colta Monjas Alto, Colta Monjas Bajo, Rumiloma, Lirio, Santiago de Quito, Yanacocha, León Pug, Majipamba, Santiago de Quito	Departamento de Planificación y Obras Públicas	Departamento de planificación.	Construcción y funcionamiento	Evaluaciones durante toda la vida útil del proyecto.	Canalizar estas acciones con los moradores de barrios cercanos.

Continua →

ACÁPITE	MEDIDA PROPUESTA	EFEECTO ESPERADO	RESPONSABLE		EJECUCIÓN		OBSERVACIONES
		SECTOR DE PLANEAMIENTO	EJECUCIÓN	CONTROL	MOMENTO	FRECUENCIA	
C4. FACTORES SOCIO ECONÓMICOS	Propiciar el mejoramiento de viviendas para el sector residencial de la microcuena.	Mejoramiento del espacio habitable. En Balbanera, San José, Santa Inés, Troje Pardo, Colta Monjas Alto, Colta Monjas Bajo, Rumiloma, Lirio, Santiago de Quito, Yanacocha, León Pug, Majipamba, Santiago de Quito	Departamento de planificación. MIDUVI.	Comisaría de construcciones.	Funcionamiento	Evaluaciones anuales.	Realizar un convenio de cooperación con el Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda.
	Legalización de lotes de terreno.	Transparencia en la tenencia de la tierra. En las 15 Comunidades y Barrios ubicados en la Laguna de Colta	Departamento de sindicatura. Notarías.	Departamento de planificación. Comisaría de construcciones	Al inicio de la construcción del proyecto.	Una sola vez.	El Departamento de sindicatura deberá facilitar los trámites legales de las personas interesadas.
<i>C. Factores culturales</i>							
C4. FACTORES SOCIO ECONÓMICOS	Revisión y modificación de la ordenanza sobre uso del suelo y zonas de planeación.	Protección de la microcuena. En las 15 Comunidades y Barrios ubicados en la Laguna de Colta	Departamento de sindicatura. Concejo cantonal del Municipio de Colta.	Departamento de planificación. Comisaría de construcciones.	Al inicio de la construcción del proyecto.	Evaluaciones anuales.	Con la emisión de esta ordenanza se evitara en lo posible nuevos asentamientos e invasiones en la margen la laguna.
	Las nuevas edificaciones se construirán bajo la normativa del Plan de desarrollo Urbano de Colta.	Respeto de la tipología constructiva de la zona. En Balbanera, San José, Santa Inés, Troje Pardo, Rayoloma, Colta Monjas Alto, Colta Monjas Bajo, Rumiloma, Lirio, Santiago de Quito, Yanacocha, León Pug, Majipamba, Santiago de Quito	Departamento de planificación.	Comisaría de construcciones	Funcionamiento	Evaluaciones anuales.	

Continua →

ACÁPITE	MEDIDA PROPUESTA	EFEECTO ESPERADO	RESPONSABLE		EJECUCIÓN		OBSERVACIONES
		SECTOR DE PLANEAMIENTO	EJECUCIÓN	CONTROL	MOMENTO	FRECUENCIA	
C5. SERVICIOS E INFRAES- TRUCTURA	Planificación del tráfico vehicular mediante adecuada señalización.	Facilitar el tráfico vehicular. En Balbanera, León Pug, Troje Pardo Yanacocha.	Dirección Provincial de Tránsito.	Departamento de planificación	Construcción y funcionamiento	Evaluaciones anuales.	Los costos de señalización y equipamiento serán asumidos por la Agencia Nacional de Tránsito.
	Monitoreo del nivel de ruido producido en la vía de mayor tráfico vehicular.	Control de nivel del ruido. En Balvanera - León Pug	Departamento de Gestión Ambiental. Policía de tránsito	Departamento de Gestión Ambiental.	Funcionamiento	Evaluaciones Semestrales.	Coordinar acciones con la Agencia Nacional de Tránsito. Para la toma de muestras.
	Construcción del alcantarillado público.	Evitar la fuga de agua residual al interior de la Laguna. En Balbanera, San José, Santa Inés, Troje Pardo, Rayoloma, Colta Monjas Alto, Colta Monjas Bajo, Rumiloma, Lirio, Santiago de Quito, Yanacocha, León Pug, Majipamba, Santiago de Quito	GAD Colta. Barrios adyacentes.	Departamento de Gestión Ambiental.	Construcción y funcionamiento	Evaluaciones anuales.	
	Apoyar a iniciativas comunitarias que resuelvan la carencia de servicios básicos e infraestructura por el sistema de minga.	Mejoramiento de servicios básicos. En las 15 Comunidades y Barrios ubicados en la Laguna de Colta	GAD Colta. Empresa Eléctrica Riobamba. Corporación Nacional de Telecomunicaciones	Departamento de Gestión Ambiental. Directiva de los barrios.	Funcionamiento	Una sola vez	Establecer compromisos con el constructor para contratación de mano de obra de barrios adyacentes

Continua →

ACÁPITE	MEDIDA PROPUESTA	EFECTO ESPERADO	RESPONSABLE		EJECUCIÓN		OBSERVACIONES
			SECTOR DE PLANEAMIENTO	EJECUCIÓN	CONTROL	MOMENTO	
C5. SERVICIOS E INFRAES- TRUCTURA	Implementar un sistema de recolección, tratamiento, y disposición, de desechos sólidos.	Manejo adecuado de los desechos sólidos. En Balbanera, San José, Santa Inés, Troje Pardo, Rayoloma, Colta Monjas Alto, Colta Monjas Bajo, Rumiloma, Lirio, Santiago de Quito, Yanacocha, León Pug, Majipamba, Santiago de Quito	Departamento de higiene municipal.	Departamento de Gestión Ambiental.	Funcionamiento	Evaluaciones durante toda la vida útil del proyecto.	Verificar el servicio de recolección en el sector.
	Implementar al interior del Malecón una campaña de separación y reciclaje a través sistema de minga	Mantener limpio el interior del Malecón. En las 15 Comunidades y Barrios ubicados en la Laguna de Colta.	Administración del Malecón Escénico.	Departamento de Gestión Ambiental.	Funcionamiento	Evaluaciones Semestrales.	El mantenimiento del Malecón Escénico Kulta Kucha correrá a cargo de la administración.
<i>C. Factores culturales</i>							
C5. SERVICIOS E INFRAES RUCTURA	Prohibir la eliminación de residuos sólidos en las márgenes de la laguna, mediante la construcción de piscinas de oxidación.	Evitar rellenos en zonas inestables.  En las 15 Comunidades y Barrios ubicados en la Laguna de Colta	Administración del Malecón. Barrios adyacentes	Departamento de Gestión Ambiental.	Funcionamiento	Evaluaciones durante toda la vida útil del proyecto.	Crear sitios autorizados de eliminación de desechos.

Continua →

ACÁPITE	MEDIDA PROPUESTA	EFECTO ESPERADO	RESPONSABLE		EJECUCIÓN		OBSERVACIONES
		SECTOR DE PLANEAMIENTO	EJECUCIÓN	CONTROL	MOMENTO	FRECUENCIA	
<i>D. Relaciones ecológicas</i>							
D1. ECOLOGÍA	Control y monitoreo de descargas de efluentes a la laguna.	Disminución del grado de contaminación la laguna.	CESTA-ESPOCH. ONG's ambientalistas.	Departamento de Gestión Ambiental.	Funcionamiento	Evaluaciones durante toda la vida útil del proyecto.	
	Construcción de pantanos secos artificiales.	Disminuir el grado de contaminación del agua. En Balbanera, San José, Santa Inés, Troje Pardo, Rayoloma, Colta Monjas Alto, Colta Monjas Bajo, Rumiloma, Lirio, Santiago de Quito, Yanacocha, León Pug, Majipamba, Santiago de Quito	NEW ENGLAND WASTE SYSTEMS. Inc.	Departamento de Gestión Ambiental. CESTA-ESPOCH. ONG's ambientalistas.	Funcionamiento	Evaluaciones durante toda la vida útil del proyecto.	Se recomienda esta tecnología ambientalmente limpia y de costos relativamente bajo.

Realizado por: Torres, J. 2014

## CONCLUSIONES

El proyecto es considerado económicamente rentable por el desarrollo de emprendimientos productivos, socialmente presenta ciertas restricciones en el tránsito, movilidad de los habitantes y turistas/visitantes, ambientalmente tiene una, influencia negativa a la fauna, especialmente a las aves.

El área de influencia directa del proyecto ha sido modificada históricamente desde la época prehispánica, así lo demuestra el sitio arqueológico Alabado Chico y sitio histórico Balbanera, continúa en la época colonial con la explotación agrícola y división de las haciendas, desde la mitad del siglo XX se afianzan la mecanización y técnicas agrícolas, modificando en gran medida la microcuenca.

El resultado de la evaluación de los impactos ambientales, mediante la matriz modificada de Leopold, obtuvo un valor numérico de -642,1 *u* (unidades de impacto), que representa un impacto porcentual de -14.31 %. En consecuencia el impacto que provocaría el proyecto Malecón Escénico Laguna de Colta, es ambientalmente negativo, detrimental, sobre el ecosistema lacustre alto andino.

El plan de manejo estipula 71 medidas de mitigación, para los 23 indicadores ambientales distribuidos en las diferentes categorías como: características físico – químicas, condiciones biológicas, factores socio-culturales, socio-económicos, culturales y perceptuales.

El Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Colta, a través del Concejo Cantonal, los Departamentos de: sindicatura, servicios, gestión ambiental, obras públicas y planificación, además de apoyo de COLMITUR-EP, serán los encargados del saneamiento y gestión ambiental de la Laguna de Colta, regulaciones del uso del suelo y control sobre el manejo integral de la microcuenca.

## **RECOMENDACIONES**

En el entorno natural del área de influencia directa se considera aplicar paralelamente con el desarrollo de las actividades propuestas, las medidas de prevención, mitigación que se han diseñado en el Plan de Manejo Ambiental (PMA), a fin de que las manifestaciones especialmente adversas puedan ser controladas y mitigadas, y así optimizar el desarrollo sustentable y sostenible del proyecto, de cuyo cumplimiento se encargará el Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Colta.

Estructurar un sistema o procedimiento para la toma de decisiones sobre el manejo de la microcuenca, con la creación de espacios de concertación y participación de representantes locales, de acuerdo a los roles, funciones y atribuciones legales de instituciones y actores locales.

Generar compromisos formales para la aplicación y adopción del Plan de Manejo y los procedimientos para la toma de decisiones en el manejo de la cuenca, e institucionalizar el plan mediante la emisión de ordenanzas.

Para la gestión de la calidad del agua se propone realizar convenios, para el monitoreo del agua con el laboratorio ambiental CESSTA de la Escuela Superior Politécnica del Chimborazo (ESPOCH) y Secretaría Nacional del Agua (SENAGUA).

Generar mecanismos de vinculación a través de la participación ciudadana, con grupos de interés, el gobierno municipal y gobierno parroquial rural, impulsando la construcción de modelos de política, con lo cual se fomenta las capacidades de las comunidades para gestionar e intervenir a favor de sus intereses lo que permite su empoderamiento.

Reconocer las concepciones culturales de grupos sociales locales, en cualquier estrategia de intervención socio-ambiental participativa, en lo referente al uso, usufructo y manejo de los recursos naturales, basados en valores propios, sustentados en su propia identidad.

## BIBLIOGRAFÍA

- 1. Andrade, A. (2011).** Diseño de un Plan de Manejo Turístico y Ambiental para la Laguna de Colta, Cantón Colta, Provincia de Chimborazo. Riobamba - Ecuador : ESPOCH. p.p. 230
- 2. Aves & Conservación. (2014).** Estudio de la flora y Fauna de la Laguna de Colta 2013/2014. Colta - Ecuador. p.p. 32
- 3. Ayala, E. (1983).** Nueva Historia del Ecuador. Quito- Ecuador : Corporación Editora Nacional, 1983. p.p. 156
- 4. BirdLife International, (2015).** The BirdLife checklist of the birds of the world: Version 7. Downloaded from [http://www.birdlife.org/datazone/userfiles/file/Species/Taxonomy/BirdLife\\_Checklist\\_Version\\_70.zip](http://www.birdlife.org/datazone/userfiles/file/Species/Taxonomy/BirdLife_Checklist_Version_70.zip) [.xls zipped 1 MB]. BirdLife International on 27/04/2015.
- 5. Burger, J y Gochfeld, M. (1996).** Family Laridae. Barcelona : Hoatzin to Auks, 1996. p.p. 5
- 6. Canter, L. (1998).** Manual de Evaluación de Imapacto Ambiental. Técnicas para la Elaboración de los Estudios de Impacto Ambiental. (2da ed.). Editorial MacGrawHill, Madrid- España, p.p. 841
- 7. Cañadas, L, et al. (1983).** Mapa Bioclimatico y Ecológico del Ecuador. Quito - Ecuador: Ministerio de Agricultura, 1983. p.p.75
- 8. Centro Regional Sismología (CERESIS). (1985).** Terremotos destructivos de América del Sur 1530-1894. Programa de Mitigación de Terremoto en la Región Andina. Lima - Perú: Proyecto SISRA, 1985. p.p. 235

9. **Cicala, M. (1764).** Dezcrizione /istorico-Física/Della Provincia del /Quito/scrta/ Da un sacerdote della medesima/Provincia/ Della Compagnia/ di /Gesu/Parte seconda / Viterbo MDCCLXXI. (Descripción histórico-topográfica de la Provincia de Quito de la Compañía de Jesús). Viterbo - Italia, 1764. p.p 669
10. **Constitución de la Republica del Ecuador, (2008).** Constitución de la Republica del Ecuador. Monte Cristi : Congreso Nacional, 2008. p.p 212
11. **Código Orgánico de Ordenamiento Territorial. (2010).** Código Orgánico de Ordenamiento Territorial . Quito : Ministerio de Coordinación Política y Gobiernos Autonomos Descentralizados, 2010. p.p
12. **Chacón , R y Jijón, W. (2010).** Prospección Arqueológica en el área de la Laguna de Colta, Reservorio de agua potable, Diagnóstico de los poblados Villa la Unión y Cicalpa Viejo,. Riobamba - Ecuador. p.p
13. **Chacón, R. (2009).** Rescate y monitoreo arqueológico del sitio ÑIV-C3-001, terminal de productos limpios Riobamba, Provincia de Chimborazo. Riobamba - Ecuador : INPC, p.p.
14. **Del Hoyo, J, et al. (2014).** HBW and BirdLife International Illustrated Checklist of the Birds of the World. Barcelona : Spain and Cambridge UK: Lynux Edicions and BirdLife- International.
15. **Ecuador. Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF). (2002).** Análisis de Lineas de Base; Cantón Colta. Quito - Ecuador. p.p. 12
16. **Ecuador. Estación Climatológica. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH). (2006).** Datos Meteorológicos (1996 - 2005). Riobamba - Ecuador. p.p.

- 17. Ecuador. Estación Climatológica. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH). (2014).** Anuario Meteorológico (2006 - 2014). Riobamba - Ecuador. p.p.
- 18. Ecuador. Gobierno Municipal de Colta. (2004).** Plan de Vida y Equidad. Villa La Unión - Ecuador. p.p 121
- 19. Ecuador. United Nations Children's Fund (UNICEF). (2002).** Análisis de las Líneas de Base; Cantón Colta . Quito - Ecuador : Editorial, 2002. p.p 12
- 20. Ecuador. Instituto Ecuatoriano de Reforma Agraria y colonización (IERAC). (1974).** Reforma Agraria, Ley y Reglamento . Quito - Ecuador : s.n., 1974.
- 21. Ecuador. Instituto Geográfico Militar (IGM). (2006).** Mapa de Riesgos Naturales Asociados al Volcán Chimborazo: Esc: 1:1'000.000. Mapa Digital. Quito : Instituto Geográfico Militar. p.p 1
- 22. Ecuador. Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI). (2003).** Análisis del Campo Troposférico de los Volcanes Cotopaxi, Cayambe y Tungurahua. Departamento de Sinóptica, Quito - Ecuador, 2003. pág. 24.
- 23. Ecuador. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC). (2010).** Censo de Población y Vivienda. Quito - Ecuador, 2010. p.p. 96
- 24. Ecuador. Oficina de Planificación de la Presidencia de la República (ODEPLAN) (2002).** Plan de Desarrollo Provincial de Chimborazo. Quito- Ecuador, Espinosa, B. y et al. p.p 256
- 25. Egred, J. (1999).** Los Terremotos y su incidencia en el Ecuador. Riobamba : s.n., 1999. p.p. 160

- 26. España. Unión Internacional para el Cuidado de la Naturaleza (UICN). (2006).** Lista Roja de Especies Anenazadas. Madrid - España.
- 27. Estados Unidos. U.S., Geological Survey. (2003).** Mapa de Fallas y Pliegues Cuaternarios de Ecuador y Regiones Oceánicas Adyacentes. Esc 1:1.125.000. [En línea] 2003. [Citado el: 28 de Agosto de 2006.] <http://www.geology.cr.usgs.gov>.
- 28. Granizo, T, y et al. (2002).** Libro Rojo de las Aves. Quito - Ecuador. p.p.462
- 29. Ibarra, H. (1993).** Nos Encontramos amenazados por todita la indiada. El levantamiento de Daquilema (Chimborazo, 1871). Quito - Ecuador: Serie Movimiento Indígena en el Ecuador contemporáneo. p.p 89
- 30. Jara, H. (1999).** Proyecto antigua Riobamba \_ Cicalpa, Informe preliminar, evidencias arqueológicas de la ciudad de Riobamba. Quito - Ecuador : Departamento de conservación Monumental Banco Central del Ecuador, p.p. 89
- 31. Jijón y Caamaño , J. (1921).** Puruha. Quito : Boletín de la Academia Nacional de Historia, 1921. p.p. 34
- 32. Lozano, A. (2004).** Recuperación del espacio perdido, Liripampa Capital Ancestral Puruha. Riobamba - Ecuador : EditoriaFreire. p.p. 427
- 33. Morales, J. (1999).** Riobamba: Antiguos Oficios,. Riobamba - Ecuador : Editoría Pedagógica Freire, 1999. 54
- 34. Océano. (2000).** Enciclopedia del Ecuador . (p. 220) : Editorial Océano.
- 35. Ontaneda, L. (2002).** Catálogo del Museo de Riobamba. Quito - Ecuador : Banco Central del Ecuador. p.p 399

- 36. Páez, C. (1996).** Introducción a la Evaluación de Impacto Ambiental. s.l. : Ed. Crearimagen, Quito - Ecuador, 1996.
- 37. Perú. Golder Associates. (2003).** Evaluación de Impacto Ambiental. Proyecto de Exportación de GNL. Pampa Melchorita - Perú. (En línea). Consultado 15 jun. 2006. Disponible en [http:// www.cap.melchorita.com.pe.pdf](http://www.cap.melchorita.com.pe.pdf).
- 38. Plan de Desarrollo Provincial Chimborazo. (2004).** Plan de Desarrollo Provincial Chimborazo, Documento Resumido . Riobamba - Ecuador : Consejo Provincial. p.p 356
- 39. Pons, J, Hassanin y Crochet, A. (2005).** Phylogenetic relationships within the Laridae (Charadriiformes: Aves) inferred from mitochondrial markers. . [En línea] 2005. <http://www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACCBaseline.htm> (Consultado el 17 de junio de 2015). p.p 4
- 40. South America Classification Committee, (2015).** Clasification Version 4 de september 2015n excel. s.l. : SACC, 2015.
- 41. Santander, T. y Ágreda, A. (2013).** Censo Neotropical de Aves Acuáticas: Ecuador 2008 - 2012. Quito - Ecuador : Aves y Conservación. p.p 12
- 42. Serrano, P. (2014).** Obtención de sepas bacterianas en los lodos activos de la laguna de Colta, Canton Colta. Riobamba - Ecuador : ESPOCH, 2014. p.p. 245
- 43. Sierra, M. (1999).** Propuesta preliminar de un sistema de clasificación de vegetación para el Ecuador continental. . Quito - Ecuador : Proyecto INEFAN/GEF-BIRF y Ecociencia. p.p 132

- 44. Soulas , J P, et al. (1991).** Tectónica activa y riesgo sísmico en los Andes Ecuatorianos y el Extremo sur de Colombia. s.l. : Boletín Geológico Ecuatoriano, 1991. p.p 24
- 45. Terán, R. (2000).** La Antigua Riobamba: Historia oculta de una ciudad colonial . Riobamba - Ecuador. p.p.149
- 46. Tulas Registro Oficial N° 725 de 23 - 12 - 2002. (2002).** Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria (TULAS). Ministerio del Ambiente. 2002. p.p 537
- 47. Uicn. (2006).** Lista Roja de Especies Amenazadas. Unión Internacional para el Cuidado de la Naturaleza. Madrid - España : UICN, 2006. p.p 63

## ANEXOS

