



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE CIENCIAS**

**ESCUELA DE CIENCIAS QUÍMICAS**

**“LEVANTAMIENTO DE LA LÍNEA BASE DE CUATRO HUMEDALES DE LA  
PARROQUIA SAN ANDRÉS – CHIMBORAZO PROYECTO ANDES – II  
ETAPA”**

**TESIS DE GRADO**

**PREVIA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE**

**INGENIERO EN BIOTECNOLOGÍA AMBIENTAL**

**PRESENTADO POR**

**MARÍA JOSÉ MANCHENOATAUCHI**

**MILTON RODRIGO MEDINA BONILLA**

**Riobamba – Ecuador**

**2011**

## **AGRADECIMIENTO**

Nuestro sincero agradecimiento a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, a la Facultad de Ciencias especialmente a la Escuela de Ciencias Químicas por formarnos como personas y futuros profesionales.

A los docentes en particular a la Dra. Magdy Echeverría, Dr. Celso Recalde, Dra. Nancy Veloz, que guiándonos con sus conocimientos y paciencia han colaborado y apoyado con la investigación y desarrollo de este trabajo.

Al H. CONSEJO PROVINCIAL DE CHIMBORAZO, ESPOCH, CLIMATE AND DEVELOPMENT (CDF), por haber apoyado y dado facilidades necesarias para el desarrollo de la presente investigación.

A nuestros compañeros y amigos que a través de estos años han ido formando parte de nuestras vidas y han llenado nuestros corazones con alegría haciendo de cada año una experiencia inolvidable.

## DEDICATORIA

La presente tesis se la dedico a Diosito que me ilumino siempre y en cada momento de mi carrera, Para la Mujer que me apoyó todo estos años, por su infinito amor, cariño, comprensión, y apoyo mi mami Laurita, dándome ejemplos dignos de superación y entrega, mis hermanas, Pame y Pao, Chito, tíos y abuelita por su apoyo, palabras de aliento, confianza y amor.

Gracias por ayudarme a cumplir mis objetivos como persona y estudiante, mis amigos y compañeros que me acompañaron y ayudaron durante la carrera, por su buen humor, apoyo y compañía.

A todos, espero no defraudarlos y contar siempre con su valioso apoyo, sincero e incondicional.

*María José Mancheno*

A Dios por ser quien me brinda la oportunidad de vivir y diariamente me da muestras de su amor infinito.

A mis padres y hermanos, por demostrarme a cada momento que puedo contar con ellos, que son el apoyo incondicional y el ejemplo de seres humanos valiosos.

A mis amigos, quienes se convirtieron en mi familia y soporte en mi vida estudiantil gracias a todos.

*Milton Medina*

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE CIENCIAS**

**ESCUELA DE CIENCIAS QUÍMICAS**

El Tribunal de Tesis certifica que: El trabajo de investigación: **“LEVANTAMIENTO LINEA BASE DE CUATRO HUMEDALES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS – CHIMBORAZO PROYECTO ANDES – II ETAPA”**, de responsabilidad de las Sres. Egresados María José Mancheno Atauchí y Milton Rodrigo Medina Bonilla ha sido prolijamente revisado por los Miembros del Tribunal de Tesis, quedando autorizada su presentación.

FIRMA

FECHA

Dra. Yolanda Díaz  
**DECANA DE LA FACULTA  
DE CIENCIAS.**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Dr. José Vanegas  
**DIRECTOR DE LE ESCUELA  
DE CIENCIAS QUIMICAS**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Dra. Magdy Echeverría  
**DIRECTOR DE TESIS**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Dra. Nancy Veloz  
**MIEMBRO DE TRIBUNAL**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

.....

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**DIRECTOR DPTO DE DOCUMENTACIÓN**

**NOTA DE TESIS ESCRITA**

\_\_\_\_\_

Yo, María José Mancheno Atauchi, soy responsable de las ideas, doctrinas y resultados expuestos en esta Tesis; y el patrimonio intelectual de la Tesis de Grado, pertenece a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

---

MARÍA JOSÉ MANCHENOATAUCHI

Yo, Milton Rodrigo Medina Bonilla, soy responsable de las ideas, doctrinas y resultados expuestos en esta Tesis; y el patrimonio intelectual de la Tesis de Grado, pertenece a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

---

MILTON RODRIGO MEDINA BONILLA

## ÍNDICE DE ABREVIATURAS

<b>AID:</b>	Área de Influencia Directa
<b>AIIN:</b>	Área de Influencia Indirecta
<b>C:</b>	Carbono
<b>Ca:</b>	Calcio
<b>CO<sub>2</sub>:</b>	Dióxido de Carbono
<b>EIA:</b>	Evaluación de Impacto Ambiental
<b>g:</b>	Gramo
<b>°C:</b>	Grado Centígrados
<b>HCPCH:</b>	Honorable Consejo Provincial de Chimborazo
<b>K:</b>	Potasio
<b>Kg:</b>	Kilogramos
<b>L:</b>	Litro
<b>m:</b>	Metros
<b>m.s.n.m:</b>	Metros sobre el nivel del mar
<b>mg:</b>	Miligramos
<b>mg/ L:</b>	Miligramos Litro
<b>ml:</b>	Militros
<b>mm:</b>	Milímetros
<b>NH<sub>4</sub>:</b>	Amonio
<b>Km:</b>	Kilómetros

<b>ufc:</b>	Unidades Formadoras de Colonias
<b>s:</b>	Segundos
<b>GPS:</b>	Sistema de Posicionamiento Global

## ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ABREVIATURAS

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE GRÁFICOS

ÍNDICE DE ANEXOS

RESUMEN

SUMMARY

INTRODUCCIÓN .....	1
ANTECEDENTES (12).....	3
JUSTIFICACIÓN .....	6
OBJETIVOS.....	7
General.....	7
Específicos.....	7
CAPÍTULO I .....	8
1. MARCO TEÓRICO.....	8
1.1 FICHA AMBIENTAL.....	8
1.2 LÍNEA BASE AMBIENTAL (5) .....	8
1.2.1 DEFINICIÓN.....	8
1.2.2 OBJETIVOS.....	9
1.2.3 ESTRUCTURA DE LA LÍNEA BASE.....	9
1.3 PÁRAMOS.....	10
1.3.1 LOS TIPOS DE PÁRAMO EN EL ECUADOR (7).....	11
1.3.2 TIPOS DE SUELOS EN PARAMOS (8).....	15
1.3.3 GEOMORFOLOGÍA .....	16
1.4 PRECIPITACIÓN.....	18
1.5 CARACTERIZACIÓN DE LOS PARAMOS EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO.....	19
1.5.1 LOS SISTEMAS ECOLÓGICOS EN LOS PÁRAMOS DE LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO.....	20
1.5.2 COBERTURA Y USO DEL SUELO EN LOS PÁRAMOS DE LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO.....	20
1.6 HUMEDAL.....	21
1.6.1 FUNCIÓN DEL HUMEDAL.....	22



1.6.2 IMPORTANCIA .....	22
1.6.3 CLASIFICACIÓN DE LOS HUMEDALES DE AGUA DULCE .....	22
1.6.4 LA INFILTRACIÓN.....	23
1.6.5 CAPACIDAD DE INFILTRACIÓN .....	23
1.6.6 PROCESO DE INFILTRACIÓN .....	25
1.6.7 CÁLCULOS DE INFILTRACIÓN EN EL SUELO .....	25
1.7 ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	26
1.7.1 CARACTERÍSTICAS DE LOS ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL.....	26
1.8 SOCIO ECONÓMICO EN METODOLOGÍA POBLACIÓN Y MUESTRA.....	32
1.9 MARCO LEGAL.....	34
1.9.1 EL ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LOS PÁRAMOS DE PAJONAL EN EL ECUADOR.....	34
1.9.2 DE LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD (18).....	37
CAPÍTULO II.....	43
2. PARTE EXPERIMENTAL.....	43
2.1 LUGAR DE INVESTIGACIÓN.....	43
2.2 MATERIALES.....	43
2.3 TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	43
2.4 MUESTREO.....	44
2.5 METODOLOGÍA.....	46
2.5.1 MÉTODOS Y TÉCNICAS.....	46
2.6 DATOS EXPERIMENTALES.....	54
2.6.1 DIAGNÓSTICO.....	54
3. CAPITULO RESULTADOS.....	85
3.1 GEOREFERENCIACIÓN DE LOS HUMEDALES.....	85
3.1.1 FAUNA DE LOS HUMEDALES.....	93
3.2 FACTORES ABIÓTICOS.....	94
CAPITULO IV.....	174
4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	174
4.1 CONCLUSIONES.....	174
4.2 RECOMENDACIONES.....	176
5. BIBLIOGRAFÍA.....	178

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA N° 1 MUESTREO DE LOS COMPONENTES .....	45
TABLA N° 2 FAUNA HUMEDAL SAN RAFAEL .....	60
TABLA N° 3 COORDENADAS DE LAS MUESTRAS DEL COMPONENTE FLORÍSTICO DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL HUMEDAL SAN RAFAEL .....	61
TABLA N° 4 ESCUELA SAN RAFAEL .....	63
TABLA N° 5 FAUNA HUMEDAL SANTA LUCÍA .....	67
TABLA N° 6 ESCUELA SANTA LUCIA .....	69
TABLA N° 7 COORDENADAS DE LAS MUESTRAS DEL COMPONENTE FLORÍSTICO DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL HUMEDAL SILVERIA .....	73
TABLA N° 8 FAUNA HUMEDAL SILVERIA .....	74
TABLA N° 9 ESCUELA SILVERIA .....	76
TABLA N° 10 COORDENADAS DE LAS MUESTRAS DEL COMPONENTE FLORÍSTICO DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL HUMEDAL TOMAPAMBA .....	80
TABLA N° 11 FAUNA HUMEDAL TOMAPAMBA .....	80
TABLA N° 12 ESCUELA TOMAPAMBA .....	82
TABLA N° 13 COORDENADAS DE LAS MUESTRAS DEL COMPONENTE FLORÍSTICO DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL HUMEDAL SAN RAFAEL .....	89
TABLA N° 14 COORDENADAS DE LAS MUESTRAS DEL COMPONENTE FLORÍSTICO DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL HUMEDAL SILVERIA .....	91
TABLA N° 15 COORDENADAS DE LAS MUESTRAS DEL COMPONENTE FLORÍSTICO DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL HUMEDAL TOMAPAMBA .....	92
TABLA N° 16 ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS HUMEDAL SAN RAFAEL .....	94
TABLA N° 17 ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS HUMEDAL SILVERIA .....	95
TABLA N° 19 ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS HUMEDAL SANTA LUCIA .....	96
TABLA N° 20 ANÁLISIS DE SUELOS HUMEDAL SAN RAFAEL .....	97
TABLA N° 21 ANÁLISIS DE SUELOS HUMEDAL SANTA LUCÍA .....	97
TABLA N° 23 ANÁLISIS DE SUELOS HUMEDAL SILVERIA .....	98
TABLA N° 24 ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE AGUA DE LAS .....	100
COMUNIDADES DE LOS HUMEDALES .....	100
TABLA N° 25 ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO DE AGUA DE LAS COMUNIDADES .....	100
TABLA N° 26 ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO DE AGUA DE LA COMUNIDAD SILVERIA .....	102
TABLA N° 27 INFILTRACIÓN HUMEDAL SAN RAFAEL FEBRERO .....	104

TABLA N° 28 INFILTRACIÓN HUMEDAL SAN RAFAEL MARZO .....	105
TABLA N° 29 INFILTRACIÓN HUMEDAL SAN RAFAEL ABRIL .....	106
TABLA N° 30 INFILTRACIÓN HUMEDAL SAN RAFAEL MAYO.....	107
TABLA N° 31 INFILTRACIÓN HUMEDAL SANTA LUCÍA FEBRERO.....	109
TABLA N° 32 INFILTRACIÓN HUMEDAL SANTA LUCÍA MARZO.....	110
TABLA N° 33 INFILTRACIÓN HUMEDAL SANTA LUCÍA ABRIL.....	111
TABLA N° 34 INFILTRACIÓN HUMEDAL SANTA LUCÍA MAYO.....	112
TABLA N° 35 INFILTRACIÓN HUMEDAL SILVERIA FEBRERO.....	114
TABLA N° 36 INFILTRACIÓN HUMEDAL SILVERIA MARZO.....	115
TABLA N° 37 INFILTRACIÓN HUMEDAL SILVERIA ABRIL.....	116
TABLA N° 38 INFILTRACIÓN HUMEDAL SILVERIA MAYO .....	117
TABLA N° 39 INFILTRACIÓN HUMEDAL TOMAPAMBA FEBRERO .....	119
TABLA N° 40 INFILTRACIÓN HUMEDAL TOMAPAMBA MARZO.....	120
TABLA N° 41 INFILTRACIÓN HUMEDAL TOMAPAMBA ABRIL.....	121
TABLA N° 42 INFILTRACIÓN HUMEDAL TOMAPAMBA MAYO .....	122
TABLA N° 43 DATOS DE TEMPERATURA DE LOS HUMEDALES .....	124
TABLA N° 44 DATOS DE PRESIÓN BAROMÉTRICA DE LOS HUMEDALES	125
TABLA N° 45 DATOS DE PUNTO DE ROCIO DE LOS HUMEDALES.....	126
TABLA N° 46 DATOS DE HUMEDAD DE LOS HUMEDALES.....	127
TABLA N° 47 DATOS VELOCIDAD DEL VIENTO DE LOS HUMEDALES.....	128
TABLA N° 48 DATOS DE VELOCIDAD PROMEDIO DE LOS HUMEDALES .	129
TABLA N° 49 DATOS DE ALTURA DE LOS HUMEDALES .....	130
TABLA N° 50 DATOS DE PRECIPITACIÓN DE LOS HUMEDALES.....	131
TABLA N° 51 MUESTRA DE LA POBLACIÓN DE LAS COMUNIDADES .....	136
TABLA N° 52 EDAD DE LOS HABITANTES DE LAS COMUNIDADES .....	137
TABLA N° 53 SEXO DE LOS HABITANTES DE LAS COMUNIDADES .....	138
TABLA N° 54 ACTIVIDAD QUE SE DEDICA .....	139
TABLA N° 55 LUGAR QUE LABORA.....	140
TABLA N° 56 HORAS LABORADAS .....	141
TABLA N° 57 INGRESOS.....	142
TABLA N° 58 SERVICIOS BÁSICOS .....	143
TABLA N° 59 DISPONE LA VIVIENDA .....	144
TABLA N° 60 COMO ELIMINA LA BASURA .....	146

TABLA N° 61	ALMACENA AGUA.....	147
TABLA N° 62	AGUA DE REGADIO .....	148
TABLA N° 63	TERRENO.....	149
TABLA N° 64	CULTIVOS CON MAYOR FRECUENCIA .....	150
TABLA N° 65	ESPECIES ANIMALES GENERAN INGRESOS .....	151
TABLA N° 66	COCHAS.....	152
TABLA N° 67	OJOS DE AGUA .....	153
TABLA N° 68	RECIBE BENEFICIO DE LAS COCHAS .....	154
TABLA N° 69	MIGRACIÓN .....	155
TABLA N° 70	LUGAR DE MIGRACIÓN .....	156
TABLA N° 71	TIPO DE MIGRACION.....	157
TABLA N° 72	TIPO DE ESCUELA.....	159
TABLA N° 73	UBICACIÓN DE ESCUELAS.....	160
TABLA N° 74	NÚMERO DE GRADOS .....	161
TABLA N° 75	NÚMERO DE ESTUDIANTES.....	162
TABLA N° 76	NÚMERO DE NIÑOS Y NIÑAS.....	163
TABLA N° 77	EDAD DE LOS ALUMNOS DE LA ESCUELA .....	164
TABLA N° 78	NÚMERO DE DOCENTES.....	165
TABLA N° 79	REGULARIDAD CON QUE ASISTEN A LA INSTITUCIÓN .....	166
TABLA N° 80	PROBLEMAS DE APRENDIZAJE.....	167
TABLA N° 81	TIPO DE PROBLEMAS .....	168
TABLA N° 82	ASISTEN NIÑOS CON CAPACIDADES ESPECIALES.....	169
TABLA N° 83	SERVICIOS BÁSICOS .....	170
TABLA N° 84	SERVICIOS QUE DISPONE LA ESCUELA .....	171
TABLA N° 85	ACTIVIDAD QUE REALIZAN EN LA INSTITUCIÓN.....	172
TABLA N° 79	REGULARIDAD CON QUE ASISTEN A LA INSTITUCIÓN .....	166

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRAFICO N° 1 HUMEDAL SAN RAFAEL.....	59
GRÁFICO N° 2 HUMEDAL SANTA LUCIA.....	66
GRAFICO N° 3 HUMEDAL SILVERIA.....	72
GRAFICO N° 4 HUMEDAL TOMAPAMBA .....	79
GRAFICO N° 5 GEOREFERENCIACIÓN HUMEDAL SAN RAFAEL.....	85
GRÁFICO N° 6 GEOREFERENCIACIÓN HUMEDAL SANTA LUCIA.....	86
GRAFICO N° 7 GEOREFERENCIACIÓN HUMEDAL SILVERIA.....	87
CÁLCULOS DE INFILTRACIÓN EN EL SUELO.....	103
GRÁFICO N° 9 INFILTRACIÓN HUMEDAL SAN RAFAEL # 1.....	104
GRÁFICO N° 10 INFILTRACIÓN HUMEDAL SAN RAFAEL # 2.....	105
GRÁFICO N°11 INFILTRACIÓN HUMEDAL SAN RAFAEL #3.....	106
GRÁFICO N° 12 HUMEDAL SAN RAFAEL # 4.....	107
GRÁFICO N° 13 INFILTRACIÓN HUMEDAL SANTA LUCÍA # 1.....	109
GRÁFICO N° 14 INFILTRACIÓN HUMEDAL SANTA LUCÍA # 2.....	110
GRÁFICO N° 15 INFILTRACIÓN HUMEDAL SANTA LUCÍA # 3.....	111
GRÁFICO N° 16 INFILTRACIÓN HUMEDAL SANTA LUCÍA # 4.....	112
GRÁFICO N°17 INFILTRACIÓN HUMEDAL SILVERIA # 1.....	114
GRÁFICO N° 18 INFILTRACIÓN HUMEDAL SILVERIA # 2.....	115
GRÁFICO N° 19 INFILTRACIÓN HUMEDAL SILVERIA #3.....	116
GRÁFICO N° 20 INFILTRACIÓN HUMEDAL SILVERIA #4.....	117
GRÁFICO N° 21 INFILTRACIÓN HUMEDAL TOMAPAMBA #1.....	119
GRÁFICO N° 22 INFILTRACIÓN HUMEDAL TOMAPAMBA #2.....	120
GRÁFICO N° 23 INFILTRACIÓN HUMEDAL TOMAPAMBA #3.....	121
GRÁFICO N° 24 INFILTRACIÓN HUMEDAL TOMAPAMBA #4.....	123
GRÁFICO N° 25 TEMPERATURA HUMEDALES .....	124
GRÁFICO N°26 PRESIÓN BAROMETRICA HUMEDALES.....	125
GRÁFICO N° 27 PUNTO DE ROCIO DE LOS HUMEDALES.....	126
GRÁFICO N° 28 HUMEDAD DE LOS HUMEDALES.....	127
GRÁFICO N° 29 VELOCIDAD DEL VIENTO HUMEDALES.....	128
GRÁFICO N° 30 VELOCIDAD PROMEDIO DE HUMEDALES .....	129
GRÁFICO N° 31 ALTURA HUMEDALES .....	130
GRÁFICO N° 32 PRECIPITACIÓN SAN RAFAEL.....	131
GRÁFICO N° 33 PRECIPITACIÓN SANTA LUCIA.....	132

GRÁFICO N° 34 PRECIPITACIÓN SILVERIA .....	133
GRÁFICO N° 35 PRECIPITACIÓN TOMAPAMBA.....	134
TABULACIÓN E INTERPRETACIÓN DE DATOS DE LAS ENCUESTAS .....	135
APLICADAS A LOS HABITANTES DE LA COMUNIDAD SAN RAFAEL, .....	135
TOMAPAMBA, SANTA LUCÍA Y SILVERIA.....	135
GRÁFICO N° 36 EDAD DE LOS HABITANTES COMUNIDADES .....	137
GRÁFICO N° 37 SEXO DE LOS HABITANES DE LAS COMUNIDADES .....	138
GRÁFICO N° 38 ACTIVIDAD QUE SE DEDICA.....	139
GRÁFICO N° 39 LUGAR QUE LABORA .....	140
GRÁFICO N° 40 HORAS LABORADAS .....	141
GRÁFICO N° 41 INGRESOS .....	142
GRÁFICO N° 42 SERVICIOS BÁSICOS.....	143
GRÁFICO N° 43 DISPONE LA VIVIENDA.....	145
GRÁFICO N° 44 COMO ELIMINA LA BASURA .....	146
GRÁFICO N° 45 ALMACENA AGUA.....	147
GRÁFICO N° 46 AGUA DE REGADÍO .....	148
GRÁFICO N° 47 TERRENO .....	149
GRÁFICO N° 48 CULTIVOS CON MAYOR FRECUENCIA .....	150
GRÁFICO N° 49 ESPECIES ANIMALES GENERAN INGRESOS.....	151
GRÁFICO N° 50 COCHAS .....	152
GRÁFICO N° 51 OJOS DE AGUA .....	153
GRÁFICO N° 52 RECIBE BENEFICIO DE LAS COCHAS .....	154
GRÁFICO N° 52 MIGRACIÓN.....	155
GRÁFICO N° 54 LUGAR DE MIGRACIÓN .....	156
GRÁFICO N° 55 TIPO DE MIGRACION .....	157
GRÁFICO N° 56 TIPO DE ESCUELA .....	159
GRÁFICO N° 57 UBICACIÓN DE ESCUELAS .....	160
GRÁFICO N° 58 NÚMERO DE GRADOS .....	161
GRÁFICO N° 59 NÚMERO DE ESTUDIANTES .....	162
GRÁFICO N° 60 NÚMERO DE NIÑOS Y NIÑAS.....	163
GRÁFICO N° 61 EDAD DE LOS ALUMNOS DE LA ESCUELA .....	164
GRÁFICO N° 62 NÚMERO DE DOCENTES .....	165
GRÁFICO N° 63 REGULARIDAD CON QUE ASISTEN A LA INSTITUCIÓN ...	166
GRÁFICO N° 64 PROBLEMAS DE APRENDIZAJE .....	167
GRÁFICO N° 65 TIPO DE PROBLEMAS .....	168

GRÁFICO N° 66 ASISTEN NIÑOS CON CAPACIDADES ESPECIALES .....	169
GRÁFICO N° 67 SERVICIOS BÁSICOS.....	170
GRÁFICO N° 68 SERVICIOS QUE DISPONE LA ESCUELA.....	171
GRÁFICO N° 69 ACTIVIDAD QUE REALIZAN EN LA INSTITUCIÓN.....	172

## ÍNDICE DE ANEXO

ANEXO N° 1: ENCUESTA APLICADA A LOS HABITANTES DE LA COMUNIDAD SAN RAFAEL, TOMAPAMBA, SANTA LUCÍA Y SILVERIA.....	182
ANEXO N° 2: ENCUESTA APLICADA A LOS DOCENTES DE L COMUNIDAD SAN RAFAEL, TOMAPAMBA, SANTA LUCÍA Y SILVERIA.....	188
ANEXO N° 3: ENTREVISTA DIRIGIDA AL PROFESIONAL DEL CENTRO DE SALUD.....	193
ANEXO N° 4: MODELO DE ETIQUETAS PARA IDENTIFICACIÓN DE PLANTAS.....	194
ANEXO N° 5: MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DEL HUMEDAL SAN RAFAEL. ....	195
ANEXO N°6: MATRIZ DE CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES DEL HUMEDAL SAN RAFAEL.....	196
ANEXO N° 7: MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DEL HUMEDAL SANTA LUCIA .....	198
ANEXO N°8: MATRIZ DE CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES DEL HUMEDAL SANTA LUCIA.....	199
ANEXO N° 9: MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DEL HUMEDAL SILVERIA .....	201
ANEXO N°10: MATRIZ DE CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES DEL HUMEDAL SILVERIA.....	202
ANEXO N°11: MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DEL HUMEDAL TOMAPAMBA .....	204
ANEXO N°12: MATRIZ DE CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES DEL HUMEDAL TOMAPAMB .....	205
ANEXO N°13: REALIZACIÓN DE ENSAYO DE INFILTRACIÓN DEL SUELO .....	207
ANEXO N°14: MUESTREO DE SUELO.....	208
ANEXO N°15: COLOCACIÓN DE PLUVIOMESTROS .....	209
ANEXO N°16: MUESTREO DE FLORA.....	210
ANEXO N°17: ETIQUETADO Y PRENSADO DE MUESTRAS .....	211
ANEXO N°18: TOMA DE DATOS METEREOLÓGICOS .....	212
ANEXO N°19: MEDICIÓN DE ÁREA DE INFLUENCIA .....	213
ANEXO N°20: INVENTARIO DE PLANTAS ENCONTRADAS EN LA ZONA DE INFLUENCIA DEL HUMEDAL SAN RAFAEL.....	214
ANEXO N°21:INVENTARIO DE PLANTAS ENCONTRADAS EN LA ZONA DE INFLUENCIA DEL HUMEDAL SILVERIA.....	221
ANEXO N°22: INVENTARIO DE PLANTAS ENCONTRADAS EN LA ZONA DE INFLUENCIA DEL HUMEDAL TOMAPAMBA .....	226
ANEXO N° 23: VELOCIDADES Y CLASES DE INFITRACIÓN.....	228
ANEXO N° 24: IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO .....	229



## **RESUMEN**

El levantamiento línea base de los humedales San Rafael, Santa Lucía, Silveria y Tomapamba de la parroquia San Andrés–Chimborazo Proyecto Andes – II Etapa se basó en la caracterización de los factores ambientales: biótico, abiótico y socio económico para cada humedal, con el fin de utilizar la información para promover un manejo más eficiente de la zona. Por medio de la georeferenciación se obtuvo un mapa de coordenadas de cada uno de los humedales, aplicando técnicas de estudio, de campo, documental y análisis de laboratorio, identificándose 26 especies de plantas nativas de los humedales, se evidenció dos tipos de aves y dos tipos de mamíferos en mayor porcentaje, además las características de los suelos, las mismas que presentaron variabilidad en su composición física y química, variando en materia orgánica, nitrógeno, fósforo, potasio, debido a la altura que se encontraron los diferentes humedales. En la actividad socio económico de los humedales se realizaron encuestas a jefes de familia de cada comunidad, para así conocer la influencia que tienen los humedales en las comunidades. La información recogida lleva a concluir que el papel principal de los humedales se basa en recolección y reserva de agua de lluvia que alimentan las corrientes superficiales y subterráneas, siendo los humedales hogar de muchas especies de plantas, animales y microorganismos que conforman un complejo ecosistema endémico. Se recomienda utilizar la información obtenida para el mejor manejo y conservación de los ecosistemas de la zona.

## **SUMMARY**

The base line surveying of the moist grounds San Rafael, Santa Lucía, Silveria, Silveria and Tomapamba of the parish San Andrés - Chimborazo Proyecto Andes Stage II was based on the characterization of environmental factors: biotic, abiotic and socio-economic ones for each moist ground, to use the information so as to promote a more efficient zone management. Through the geo-reference a map of coordinates of each moist ground was obtained, applying study, field and documentary techniques and lab analysis, identifying 26 species of native plants at the moist grounds: 2 types of birds and 2 types of mammals in a greater percentage were found out; moreover, the soil characteristics presented a variability in their physical and chemical composition varying in organic matter, nitrogen, phosphorous and potassium because of the altitude of the different moist grounds. In the socio-economic activity of the moist grounds questionnaires to landlords of each community were carried out to know about the influence of the moist grounds on the communities. The collected information leads to the conclusion that the main role of the moist grounds is based on the rainfall water collection and reserve which feed the surface and underground currents, the moist grounds being the home of many plants species, as well as animals and micro-organisms which make up a complex endemic ecosystem. It is recommended to use this information for the better management and conservation of the zone ecosystems.

## **INTRODUCCIÓN**

Entre los ecosistemas del planeta, los humedales destacan por su gran productividad y biodiversidad. Al mismo tiempo, los humedales son sistemas intermedios entre ambientes permanentemente inundados y ambientes normalmente secos, que muestran una enorme diversidad de acuerdo a su origen, localización geográfica, su régimen acuático y químico, características del suelo o sedimento y vegetación dominante.

Los humedales tienen enorme importancia como reguladores del ciclo hídrico y como reservorios de agua, como hábitats de flora y fauna e incluso humano y, además, entregan recursos naturales de gran valor cultural, científico y turístico. (1)

El presente trabajo se basa en un diagnóstico acerca de las características bióticas, abióticas y socioeconómicas de los humedales San Rafael, Santa Lucía, Silveria, Tomapamba, de la parroquia San Andrés.

La información recopilada para el desarrollo del trabajo de campo y las visitas a las comunidades se realizó con la participación de los habitantes, cada quince días para la recolección de las respectivas muestras y toma de datos. Los métodos utilizados permitieron realizar el diagnóstico de las características de cada humedal.

El documento está estructurado de la siguiente manera, en el primer capítulo se elabora una revisión bibliográfica de cada uno de los humedales y sus respectivas comunidades.

El segundo capítulo indica métodos y técnicas utilizados para la descripción de los componentes bióticos, abióticos y socioeconómicos de cada humedal y sus comunidades.

En el tercer capítulo se efectuó cálculos y análisis de los resultados obtenidos de la investigación realizada a cada uno de los humedales.

Por último en el cuarto capítulo se indican las conclusiones y recomendaciones pertinentes a la investigación realizada para el levantamiento línea base de los humedales.

## **ANTECEDENTES (12)**

Los humedales cubren el seis por ciento de la superficie de la tierra, jugando un papel de gran relevancia en la biósfera en aspectos tales como la producción de alimentos, la autodepuración del agua, el abastecimiento de manantiales, la atenuación de las avenidas y la regulación de la temperatura y nivel de las aguas. Alrededor del 60 por ciento de los humedales en el mundo, y hasta el 90 por ciento sólo en Europa, han sido destruidos en los últimos 100 años, sobre todo debido a los sistemas de drenaje para la agricultura pero también por la contaminación, las presas, los canales, la explotación de acuíferos subterráneos, el desarrollo urbano y la extracción de turba. Además de las medidas proteccionistas las soluciones para la conservación pueden estar en la propia productividad de los humedales.

En el Ecuador, la gestión de humedales inicia en el año 1990 con los dos primeros sitios que fueron declarados como de Importancia Internacional Ramsar: Manglares Churute y el Área Marina del Parque Nacional Machalilla, ambos costeros. Sin embargo, para esa fecha, la importancia de los humedales aún no era reconocida en el país, poco se hablaba de humedales, incluso esa palabra era casi desconocida inclusive en el medio profesional.

Los humedales cobran importancia desde el año 1997, cuando Eco Ciencia junto al ex - INEFAN inician el Inventario de los Humedales de Esmeraldas y Manabí, extendiéndose luego a todo el país con el proyecto Acciones Prioritarias de Conservación de los humedales Ecuatorianos (Briones et al. 2001). Estas acciones producen un alto impacto al nivel nacional, de tal manera que la palabra “humedales” empieza ya a formar parte

del léxico cotidiano, y a partir de esa fecha empiezan a declararse nuevos sitios Ramsar, debido al interés que muchos de ellos generaron. Sin embargo, la mayoría de estos son costeros o de tierras bajas, por lo que la representatividad de humedales alto andinos era nula.

El primer humedal alto Andino, El Parque Nacional Cajas, fue declarado Sitio Ramsar en el 2002, hasta que recientemente el Complejo de Humedales Ñucanchi-Turupamba (en el 2006) y el Complejo Llanganatís, se incluyen a la lista de humedales de importancia internacional Ramsar, los dos también alto andinos.

Estos proyectos mencionados también favorecieron la creación del Comité Nacional Ramsar y los Comités Regionales de la Costa, Sierra, Amazonía y Galápagos, en el año 2003. (Decreto Ejecutivo N° 1152, publicado en el R.O. N° 238). Estos deben reunirse ordinariamente cada seis meses para tratar varios asuntos relacionados a la gestión de los humedales.

En el caso de los humedales alto andinos, su gestión se enmarca en la *Estrategia Regional de Conservación y Uso Sostenible de los Humedales Alto andinos (2005-2015)*, que fue aceptada por la Convención de Ramsar. La Estrategia propone una gestión participativa donde se involucren todas las organizaciones involucradas y actores clave relacionados a cada humedal. La Estrategia tiene seis objetivos específicos referentes a una visión compartida de los humedales alto andinos; su conocimiento científico y técnico; la conservación, manejo y uso sostenible de los recursos naturales y culturales de los humedales alto andinos, y los bienes y servicios asociados a estos; educación y

comunicación; articulación de las políticas de conservación de humedales, y un sistema de auto-seguimiento y evaluación.

Con la colaboración del Ministerio del Ambiente, la convención Ramsar, Fundaciones y universidades a partir del año 2006 en ciudades como Loja y Cuenca se realizan Simposios sobre los humedales en el Ecuador, Latinoamérica y el Caribe, para su aplicación en parques nacionales y áreas protegidas.

Para el Ecuador el denominado programa *BioAndes* de ECOCIENCIA, ha seleccionado dos zonas bio-culturales de intervención, el municipio Saquisilí en la provincia de Cotopaxi, y la micro cuenca del río Chimborazo, en la provincia de Chimborazo, donde se están realizando estudios para la caracterización de los recursos naturales presentes en la zona.

De igual manera el H. Consejo Provincial de Chimborazo, realiza en la actualidad estudios para la conservación de los recursos hídricos en el sector, mediante el desarrollo de un **PROYECTO DENOMINADO ANDES II ETAPA** que se encuentra realizando estudio de línea base en algunas comunidades. (12)

## JUSTIFICACIÓN

En el Ecuador se ha perdido el 70% del ecosistema acuático, lo cual ha incidido no sólo en la pérdida del bosque y de sus especies asociadas, sino también en la destrucción de su biodiversidad: flora y fauna, modificando drásticamente la subsistencia de los pueblos ancestrales del ecosistema acuático y deteriorando su calidad de vida.

Para promover al manejo sustentable de los recursos hídricos se debe hacer énfasis en la estrecha relación que existe entre el adecuado funcionamiento de los ecosistemas de humedales y la salud humana. **(3)**

En la actualidad las comunidades no tienen concienciación sobre estos recursos de captación de agua por lo que estos ecosistemas han sido amenazados y se han perdido o alterado debido al deterioro de los procesos naturales como consecuencia de la agricultura intensiva, el pastoreo de animales, quema de la vegetación circundante, contaminación con agroquímicos, la desecación y otras formas de intervención en el sistema ecológico e hidrológico. Todo esto ha conllevado a la pérdida de los pocos ojos de agua que existía alrededor de los humedales.

La aplicación de este levantamiento línea base es evaluar sus características ( bióticas, abióticas y socio económicas), su funcionalidad, las relaciones que se establecen con las actividades de los habitantes que viven alrededor de los humedales, las condiciones de manejo y conservación aplicadas y las amenazas que puedan llevar a su desaparición, ya que el mantenerlos y restaurarlos es una tarea difícil, pero el conocer y trabajar para su protección, el cual representa una pauta para el desarrollo económico de los sectores en los que están presentes.



## **OBJETIVOS**

### **General**

- Levantar la línea base de cuatro humedales presentes en las comunidades Silveria, San Rafael de Chuquipogio, Santa Lucía, Tomapamba de la Parroquia San Andrés Provincia de Chimborazo.

### **Específicos**

- a) Identificar cada uno de los humedales de la Parroquia San Andrés mediante georeferenciación.
- b) Caracterizar el medio biótico (flora y fauna), específicos de cada uno de los humedales y su área de influencia.
- c) Caracterizar el medio abiótico (meteorología, agua, suelos, y paisaje) de cada uno de los humedales.
- d) Analizar el medio socioeconómico de las comunidades presentes en cada uno de los humedales.

# **CAPÍTULO I**

## **1. MARCO TEÓRICO**

### **1.1 FICHA AMBIENTAL**

Es el documento que marca el inicio del proceso de Evaluación de impacto Ambiental, que refleja los aspectos técnicos y ambientales de la actividad, obra o proyecto. (4)

### **1.2 LÍNEA BASE AMBIENTAL (5)**

#### **1.2.1 DEFINICIÓN**

La línea base se define como un conjunto de indicadores seleccionados para el seguimiento y la evaluación sistemáticos de políticas y programas. Los indicadores que la conforman se clasifican en estructurales y coyunturales y al mismo tiempo se ordenan, de acuerdo a su importancia relativa, en indicadores claves y secundarios. Quienes diseñan y ejecutan la política, obtienen en los indicadores clave la información general sobre la forma cómo evolucionan los problemas y, en los secundarios, información puntual que explica o complementa la suministrada por los indicadores claves.

La conformación de la línea base implica la realización de pasos previos en la identificación de información necesaria y en la precisión de criterios conducentes a un óptimo aprovechamiento de la información disponible.

## 1.2.2 OBJETIVOS

- Brindar información agregada, oportuna y confiable, que permita a las entidades de gobierno ONGs alcanzar óptimos de eficiencia en la gestión y en los procesos de toma de decisiones.
- Contribuir con la consolidación de una cultura de uso y aprovechamiento de la información, mediante el manejo permanente de indicadores seleccionados y de análisis de eficiencia comparativa en el seguimiento y la evaluación de las políticas públicas, programas y proyectos.

## 1.2.3 ESTRUCTURA DE LA LÍNEA BASE

La línea de base puede incluir tres grupos de indicadores: indicadores de estructura, de coyuntura y de referencia. Dependiendo de las características particulares, necesidades e intereses del sector o entidad, en la línea de base pueden no estar presentes los tres tipos de indicadores.

**Indicadores de Estructura.** Son la base de la planeación. Se refiere a los indicadores ya estandarizados, de uso común, cuyos análisis involucran series de tiempo.

**Indicadores de Coyuntura.** Se refieren a las mediciones situacionales que por políticas, planes y metas sean propuestos por entidades gubernamentales u ONGs, para diferentes fines, entre ellos el seguimiento y evaluación a actividades específicas de un plan de desarrollo con el sello del programa y las políticas que proponga y realice el gobierno de turno.

**Indicadores de Referencia.** Se refieren al entorno demográfico y socioeconómico general.

La estructura de indicadores permite establecer jerarquías entre ellos. En un nivel superior se agruparán los indicadores claves (sintéticos) que ofrecen a los tomadores de decisiones una visión global del comportamiento de políticas y programas. En un segundo nivel, los indicadores secundarios, que ofrecen una visión complementaria a los primeros. Los niveles directivos, tomadores de decisión acudirán a ellos para informarse en detalle de las variaciones de los indicadores claves. En un tercer nivel se encuentran otros indicadores más específicos, cuya naturaleza indica que son más del dominio de funcionarios y mandos medios de las organizaciones . De esta manera, quien tome las decisiones se dirigirá en primera instancia al indicador clave, que dará respuesta a una política o programa, agrupando o resumiendo toda la información dispuesta en los indicadores secundarios. Estos últimos facilitan la observación de realidades específicas, a mayor nivel de detalle, cuando el indicador clave no pueda explicar en su totalidad las causas del resultado obtenido. (5)

### **1.3 PÁRAMOS**

Los páramos son sistemas naturales, complejos de espacios de nieblas, lloviznas y arremolineantes nubes adheridas a las rocas y al viento, variados de alta montaña, los cuales se encuentran por encima del límite superior de los bosques alto andinos. (6)

### **1.3.1 LOS TIPOS DE PÁRAMO EN EL ECUADOR (7)**

Los páramos pueden ser estudiados como una unidad ecológica coherente, podría generarse la idea de que, con toda su diversidad de plantas y animales, son en conjunto un ecosistema bastante regular y homogéneo.

Valencia et al. (1999) han hecho una nueva propuesta de clasificación de las formaciones vegetales del Ecuador. Allí se reconocen los siguientes tipos de páramo incluidos en las subregiones Norte-Centro y Sur de la Región Sierra:

#### **1.3.1.1 PÁRAMO DE PAJONAL**

Son extensiones cubiertas por pajonal de varios géneros matizadas por manchas boscosas en sitios protegidos, arbustos de géneros como Valeriana, Chuquiraga, *Arcytophyllum*, *Pernettya*, herbáceas y pequeñas zonas húmedas (pantanos) en sitios con drenaje insuficiente.

Los páramos de pajonal se encuentran en todas las provincias del país donde hay este ecosistema y cubren alrededor del 70 % de la extensión del ecosistema en el Ecuador.

#### **1.3.1.2 PÁRAMO DE FRAILEJONES**

Es un páramo dominado, por el frailejón (*Espeletia pycnophylla*). Un estudio fitosociológico revela que, en realidad, la forma de vida dominante es el pajonal (Mena 1984), pero es tan notable la presencia del frailejón que se ha decidido establecer este tipo de páramo como una entidad aparte.

### **1.3.1.3 PÁRAMO HERBÁCEO DE ALMOHADILLAS**

En algunos sitios el pajonal no domina y es reemplazado por plantas herbáceas formadoras de almohadillas que pueden llegar a cubrir prácticamente el 100 % de la superficie. A diferencia de lo que sucede en el páramo pantanoso, estas plantas no se encuentran en terreno cenagoso y en asociación con otras plantas propias de estos sitios, sino formando almohadillas duras, especialmente de los géneros *Azorella*, *Werneria* y *Plantago*.

### **1.3.1.4 PÁRAMO HERBÁCEO DE PAJONAL Y ALMOHADILLAS**

Este tipo es una combinación de los dos anteriores en el cual no se encuentra un dominio definido de una u otra forma de vida. Un análisis fitosociológico más detallado permitirá asegurar la existencia de este tipo de páramo o su inclusión en otro páramo de clima intermedio.

### **1.3.1.5 PÁRAMO PANTANOSO**

Las características geomorfológicas y edáficas permiten la formación de ciénagas de extensión variable, a veces notable, donde se ha establecido una asociación de plantas adaptadas a estas condiciones. Los páramos pantanosos no necesariamente se refieren a pantanos localizados sino también a extensiones mayores caracterizadas por un escaso drenaje. Las plantas típicas incluyen *Isoetes*, *Lilaeopsis*, *Cortaderia*, *Chusquea*, *Neurolepis* y varios géneros formadores de almohadillas, *Oreobolus* y el musgo turbero

*Sphagnumma gellanicum*. Este tipo de vegetación se encuentra en los páramos de la Cordillera Oriental, más húmeda, especialmente en los de Cayambe, Antisana, Llanganates y Sangay.

#### **1.3.1.6 PÁRAMO SECO**

Por condiciones climáticas que se han visto potenciadas por acciones humanas, ciertas zonas parameras presentan una notable disminución en la precipitación. El pajonal relativamente ralo está dominado por *Stipa* y otras hierbas que deben ser resistentes a la desecación como *Orthrosanthus* y *Buddleja*. Las mayores extensiones de este tipo se encuentran en el sur de Azuay y el norte de Loja, donde hay una estacionalidad más marcada.

#### **1.3.1.7 PÁRAMO SOBRE ARENALES**

Los páramos se desarrollan sobre un suelo arenoso resultado de proceso erosivo intensos, como en el caso de los arenales del Chimborazo.

Hay una similitud con la vegetación del páramo seco pero la humedad es mayor y la escasez de cobertura vegetal se puede deber más bien a erosión climática y antropogénica.

### **1.3.1.8 PÁRAMO ARBUSTIVO DEL SUR**

En la provincia de Loja se presenta un tipo de páramo (llamado localmente “paramillo”) bastante diferente, en términos vegetacionales, a los anteriores. El pajonal típico da paso a una vegetación arbustiva y herbácea dominada por Puya, Miconia, Neurolepis, Oreocallis, Weinmannia y Blechnum. Este tipo de vegetación posiblemente deba considerarse dentro de otro tipo general de ecosistemas y no como un tipo de páramo.

### **1.3.1.9 SUPERPÁRAMO**

Se localiza aproximadamente a los 4.200 m, es decir, solo en las montañas que alcanzan estas altitudes, las condiciones climáticas se parecen superficialmente a las tundras templadas, donde únicamente las plantas más resistentes al frío, la desecación fisiológica y el viento pueden sobrevivir. El suelo se presenta con mayores áreas descubiertas, aunque en las zonas protegidas por grietas y rocas, crecen plantas de los géneros Draba, Culcitium, Chuquiraga, Cortaderia, Baccharis y Gentiana, entre otros, y líquenes.

### **1.3.1.10 SUPER PÁRAMO AZONAL**

El superpáramo Azonal recibe este nombre porque posee ciertas características semejantes a las del superpáramo típico pero se presenta a menores altitudes.

La razón de esta anomalía está en que estos sitios se encuentran sobre lahares recientes (flujos de lodo y piedras producidos tras la erupción de un volcán) que crean



características edáficas locales y que además están muy expuestas, lo que impide el crecimiento de las especies que normalmente se encuentran a estas altitudes. (7)

### 1.3.2 TIPOS DE SUELOS EN PARAMOS (8)

- Los suelos de los páramos son de tipo volcánico, ya sea por roca volcánica meteorizada (sur) o por ceniza volcánica reciente (norte y centro).
- Los suelos del norte y centro se denominan *Andosoles*. Son suelos jóvenes, con horizontes poco diferenciados y, por su gran riqueza en materia orgánica, tienen un color negro. Poseen una elevada tasa de retención de agua y una gran permeabilidad, lo que permite un buen desarrollo de las raíces y una notable resistencia a la erosión.
- Pero una vez que se ha perdido la estructura porosa por pisoteo o desecación, el suelo ya no puede guardar tanta agua y se vuelve hidrofóbico o repelente del agua
- En la parte sur del Ecuador, donde la cordillera es diferente, los suelos también son diferentes (*Inceptisoles*). La roca metamórfica meteorizada (proceso de desintegración física y química de los materiales sólidos en o cerca de la superficie de la Tierra) originalmente también era de origen volcánico, pero de una edad mucho mayor que los volcanes que dominan el paisaje en el norte.
- Los volcanes del sur emitieron su material antes de que se levantaran los Andes, en un ambiente tropical. Después, estas rocas volcánicas fueron levantadas a la altitud actual, pasando por una serie de alteraciones que las transformaron en rocas metamórficas.

- En general, los suelos formados en este material son más superficiales y menos fértiles
- En el extremo Sur de la distribución de cenizas volcánicas recientes, se encuentra una zona con una capa muy delgada de cenizas volcánicas sobre lavas más antiguas.
- Aquí los suelos son similares a los del Norte, pero muy delgados. La vegetación, a partir aproximadamente de Alausí, es un tanto diferente a la del norte.

### **1.3.3 GEOMORFOLOGÍA (estudio científico de la forma del terreno y de los paisajes)**

- Una característica directamente relacionada con el drenaje pero que también por sí misma tiene efecto sobre la distribución de los seres vivos en el páramo es la pendiente. Solo algunos tipos de plantas son capaces de permanecer en pendientes muy escarpadas, con consecuencias sorprendentes.
- En algunos páramos se nota que las partes más pendientes y escarpadas mantienen bosques achaparrados bastante tupidos, rodeados de pajonal o de almohadillas, lo que nos da una pauta muy interesante acerca de la situación anterior de los páramos.
- Es muy posible que, en realidad, antiguamente los bosques hayan sido la vegetación dominante de gran parte los actuales páramos, pero el sobrepastoreo y las quemadas la transformaron en lo que vemos ahora: manchas de bosque en medio de una matriz de pajonal.

- Las manchas de bosque en las pendientes muy bien pudieron haberse salvado precisamente porque tanto al fuego como al ganado les resultaba difícil llegar a estos sitios, de modo que estos bosques serían reliquias de lo que eran los páramos antes de las que mas y el sobrepastoreo
- En las pendientes más fuertes prácticamente ya no existe suelo y, por ende, solamente las plantas más tenaces sobreviven: los líquenes y los musgos. Por el hecho de que estas áreas más pendientes son precisamente las más inaccesibles, tanto para la gente como para las vacas y el fuego, son las mejor conservadas.
- En el otro extremo están las pendientes suaves y las planicies. Porque el clima en el páramo es muy húmedo, en las planicies, en muchos casos se forman pantanos. Los pantanos más extensos se encuentran en los valles glaciales que son típicos de las alturas andinas. Estos valles se formaron por el paso de grandes masas de hielo que bajaron desde lo alto cuando las condiciones del planeta hicieron que un fenómeno global de enfriamiento tuviera lugar.
- Ha habido varias de estas glaciaciones en la historia de la Tierra. Los valles formados por el paso de estas masas gigantescas de hielo son muy diferentes a las hondonadas formadas por aguas corrientes, en este segundo caso, los valles son profundos y tienen una forma de V, mientras que los valles glaciales adoptan una forma de U, es decir, con una planicie en medio de las fuertes pendientes.
- Un fenómeno típico es la presencia de vientos que suben o bajan por el pendiente. Por naturaleza, el aire se mueve de un área caliente a un área fría. Por ejemplo, en un valle el aislamiento por viento es mayor que en una colina y, por esto, hay más heladas en la colina. Además, si la topografía es más ondulada o colinada, los vientos tienden a ser más fuertes y se presentan más heladas.

- Con una topografía más fuerte (un paisaje quebrado), los valles son más aislados y los vientos menos fuertes. También importa si el viento lleva aire frío, por ejemplo desde un nevado. Si la base de un valle es plana y ancha (valle de U), existe un efecto de inversión en la noche, lo que hace que la base de estos valles esté relativamente muy fría.

#### **1.4 PRECIPITACIÓN**

- La precipitación en los páramos es generalmente abundante y relativamente continua a lo largo del año, de modo que, a pesar de que se puede hablar de estaciones más y menos lluviosas, la diferencia no es drástica.
- Al ser un ecosistema tropical, las estaciones en los páramos no se refieren a los cambios de temperatura a lo largo del año (la estacionalidad es diaria y no anual) sino a los cambios en la precipitación. En otras palabras, hay meses más lluviosos (invierno) que otros (verano).
- La duración de una y otra estación y los meses exactos en que ocurren varían según las condiciones de cada localidad. El rango de precipitación en todo el páramo (es decir, en todos los países que lo poseen) está entre 500 y 3.000 mm por año. Así mismo, la humedad relativa tiene un rango entre 25 y 100%, con un promedio de 70-85%
- Las variaciones locales tienen efectos sobre la vegetación y sobre los animales de diversa manera. Uno de los más claros es el de las migraciones: los animales se mueven de un sitio a otro buscando condiciones favorables para alimentarse o

reproducirse. No se ha estudiado mucho sobre las migraciones en el páramo pero es obvio que existen y que son consecuencia de una mayor oferta de alimento u otros recursos en determinadas épocas del año.(8)

## **1.5 CARACTERIZACIÓN DE LOS PARAMOS EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO**

La provincia de Chimborazo tiene una extensión de 648.124 hectáreas, y la transformación de áreas naturales en la provincia para agricultura, pastos, centros urbanos, infraestructura y otros usos abarca el 48% del territorio incluyendo áreas sobre los 3.400 metros de altitud que constituye el límite altitudinal del páramo.

En todos los páramos del mundo se ha reportado un total de 3.595 especies, de las cuales 1.524 se encuentra en el Ecuador.

Las plantas de los páramos de Chimborazo, así como de otros páramos del Ecuador, se han desarrollado como adaptaciones a climas extremos, características que no se encuentran en otros ecosistemas del mundo (Hofste de 2001). Los páramos de Chimborazo son fuente de agua en tres cuencas hidrográficas importantes para la generación de agua para el riego y la generación eléctrica a nivel nacional:

La cuenca del Río Guayas (que ocupa el 36% de la provincia), la cuenca del Río Pastaza (con 54% de la provincia) y la cuenca del Río Santiago (en 9% de la provincia). Hay dos factores que influyen en el clima de estos páramos: la ubicación en los trópicos y la presencia de la cordillera de los Andes.

En la región tropical hay una convergencia intertropical de masas de aire en la línea ecuatorial que, al chocar con la cordillera, provocan una gran cantidad de lluvias, nubes y neblina que generan un clima húmedo y frío (Luteyn 1999).

El 60% de la población de la provincia de Chimborazo viven en las zonas rurales relacionadas a los páramos, cuya población indígena está entre las más pobres del país (COMUNIDEC 2008).

### **1.5.1 LOS SISTEMAS ECOLÓGICOS EN LOS PÁRAMOS DE LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO**

Los sistemas ecológicos son grupos de comunidades vegetales que ocurren en ambientes físicos similares y son influenciados por los mismos procesos ecológicos dinámicos (por ejemplo, incendios o inundaciones), sustratos (por ejemplo, superficie y composición de suelos) y gradientes ambientales (por ejemplo, climas locales).

### **1.5.2 COBERTURA Y USO DEL SUELO EN LOS PÁRAMOS DE LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO**

La superficie total, de vegetación remanente y zonas convertidas a usos productivos de los sistemas ecológicos ligados al páramo cubren una superficie total de 406.187 hectáreas de la Provincia de Chimborazo. El sistema ecológico más dominante son los pajonales (más del 50%). En su mayoría estos están sujetos a uso de pastoreo extensivo, tanto de ganado vacuno como ovino.

Las áreas intervenidas tanto para agricultura como ganadería intensiva y extensiva, representan más del 74% frente a penas 18% de ecosistemas en estado natural (incluyendo pajonal, bosques siempre verdes, glaciares, vegetación geliturbada y bofedales).

## **1.6 HUMEDAL**

El humedal es un ecosistema intermedio entre el medio acuático y el terrestre, con porciones húmedas, semi húmedas y secas, caracterizado por la presencia de flora y fauna muy singular. El Convenio Internacional de Ramsar, realizado en 1971 en la ciudad Iraní al que debe su nombre, fue convocado por la alarmante desaparición de miles de hectáreas de humedales en todo el mundo, y el consecuente peligro de extinción de las especies que los habitan. (9)

El Convenio define a los humedales como "extensiones de marismas, pantanos y turberas, o superficies cubiertas de agua, sean estas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las extensiones de agua marina, cuya profundidad en marea baja no exceda los 6 metros.(9)

### **1.6.1 FUNCIÓN DEL HUMEDAL**

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

### **1.6.2 IMPORTANCIA**

Los humedales son los ecosistemas más productivos del mundo y desempeñan diversas funciones como control de inundaciones, puesto que actúan como esponjas almacenando y liberando lentamente el agua de lluvia; protección contra tormentas; recarga y descarga de acuíferos (aguas subterráneas); control de erosión; retención de sedimentos y nutrientes; recreación y turismo.

### **1.6.3 CLASIFICACIÓN DE LOS HUMEDALES DE AGUA DULCE**

Los humedales de agua dulce se dividen en:

- **Ribereños:** Pueden ser permanentes o temporales como los ríos, arroyos, cascadas y planicies de inundación de ríos.



- **Lacustres:** Conformados por lagos o lagunas de agua dulce permanentes o estacionales y las orillas sujetas a inundación.
- **Palustres:** Son ambientes conformados por pantanos y ciénagas de agua dulce permanentes con vegetación emergente, lagunas de páramo o humedales, y manantiales de agua dulce.
- **Boscosos:** Pantanos de arbustos o pantanos de agua dulce dominados por arbustos.

**Humedales artificiales:** Son los embalses o represas artificiales para el almacenamiento, regulación y control de agua, o con fines de producción de energía eléctrica. (10)

#### 1.6.4 LA INFILTRACIÓN

La infiltración es el proceso por el cual el agua penetra desde la superficie del terreno hacia el suelo. En una primera etapa satisface la deficiencia de humedad del suelo en una zona cercana a la superficie, y posteriormente superado cierto nivel de humedad, pasa a formar parte del agua subterránea, saturando los espacios vacíos.

#### 1.6.5 CAPACIDAD DE INFILTRACIÓN

La capacidad de infiltración es la cantidad máxima de agua que puede absorber un suelo en determinadas condiciones, valor que es variable en el tiempo en función de la

humedad del suelo, el material que conforma al suelo, y la mayor o menor compactación que tiene el mismo.

- **Factores que Afectan la Capacidad de Infiltración:** Influyen en el proceso de infiltración: entrada superficial, transmisión a través del suelo, capacidad de almacenamiento del suelo, características del medio permeable, y características del fluido.
- **Entrada Superficial:** La superficie del suelo puede estar cerrada por la acumulación de partículas que impidan, o retrasen la entrada de agua al suelo.
- **Transmisión a Través del Suelo:** El agua no puede continuar entrando en el suelo con mayor rapidez que la de su transmisión hacia abajo, dependiendo de los distintos estratos.
- **Acumulación en la Capacidad de Almacenamiento:** El almacenamiento disponible depende de la porosidad, espesor del horizonte y cantidad de humedad existente.
- **Características del Medio Permeable:** La capacidad de infiltración está relacionada con el tamaño del poro y su distribución, el tipo de suelo –arenoso, arcilloso-, la vegetación, la estructura y capas de suelos.
- **Características del Fluido:** La contaminación del agua infiltrada por partículas finas o coloides, la temperatura y viscosidad del fluido, y la cantidad de sales que lleva. (11)

### **1.6.6 PROCESO DE INFILTRACIÓN**

El proceso de infiltración puede continuar sólo si hay espacio disponible para el agua adicional en la superficie del suelo. El volumen disponible para el agua adicional depende de la porosidad del suelo y de la tasa a la cual el agua antes infiltrada puede alejarse de la superficie a través del suelo. La tasa máxima a la que el agua puede entrar en un suelo se conoce como capacidad de infiltración. Si la llegada del agua a la superficie del suelo es menor que la capacidad de infiltración, toda el agua se infiltrará. Si la intensidad de precipitación en la superficie del suelo ocurre a una tasa que excede la capacidad de infiltración, el agua comienza a estancarse y se produce la escorrentía sobre la superficie de la tierra, una vez que la cuenca de almacenamiento está llena. (12)

### **1.6.7 CÁLCULOS DE INFILTRACIÓN EN EL SUELO**

Los cálculos se realizaron para la infiltración del agua en los suelos de cada humedal para conocer como el agua se comporta en estos. Las variables utilizadas en este caso fueron.

- Diámetro del cilindro =  $D(\text{cm})$
- Volumen de agua =  $V_a (\text{Cm}^3)$
- Tiempo de infiltración tomado con un cronometro =  $t(\text{min})$

**Cálculo del área (A) del cilindro utilizando: (cm<sup>2</sup>)**

$$A = (D/2)^2 * \pi \text{ (Ec. 1)}$$

**Cálculo de la altura Ah del agua dentro del cilindro: (cm)**

$$Ah = Va / A \text{ (Ec. 2)}$$

**Cálculo del volumen del cilindro (cm<sup>3</sup>)**

$$\text{Vol. cilindro} = b \times h \text{ (Ec. 3)}$$

**Cálculo de la velocidad de infiltración I: (cm/h)**

$$I = Ah / (t/60) \text{ (Ec. 4)}$$

## **1.7 ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

Es un conjunto de análisis técnico-científicos, sistemáticos, interrelacionados entre sí, cuyo objetivo es la identificación, predicción y evaluación de los impactos significativos positivos y/o negativos, que pueden producir una o un conjunto de acciones de origen antrópico sobre el ambiente físico, biológico y humano. (13)

### **1.7.1 CARACTERÍSTICAS DE LOS ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL**

Los estudios de impacto ambiental tienen ciertas características que les son propias, sin las cuales no podrían cumplir con los objetivos y ventajas que les han sido identificados

como una herramienta útil en la protección ambiental. Algunas de ellas incluyen aspectos tales como:

- Estudios predictivos apoyados en información científica.
- Análisis multi e interdisciplinarios, donde diferentes especialistas deben interactuar para lograr una visión integral de las variables en estudio
- Análisis de los distintos aspectos involucrados por medio de datos de un mismo nivel de resolución para establecer relaciones entre ellos y para que puedan ser interpretados en su conjunto
- Análisis ambiental de las acciones en un marco metodológico muy variado, por lo que la elección de los métodos más adecuados requiere generalmente de un conocimiento inicial de la actividad o proyecto a ejecutar y de las características generales del territorio o lugar donde la actividad se vaya a implementar. (14)

### **Importancia relativa de los factores ambientales**

A cada factor ambiental escogido para el análisis se le dará un peso ponderado frente al conjunto de factores; este valor de importancia se establece de acuerdo con el conocimiento y experiencia del equipo, bajo el siguiente criterio:

- **1 a 3** Poco importante
- **4 a 7** Medianamente importante
- **8 a 10** Muy importante

### **1.7.1.1 Identificación de los aspectos ambientales de los procesos o actividades**

Como siguiente paso, se procede a identificar todos los aspectos ambientales aplicables a las actividades de la empresa, de los procesos o actividades consideradas para el análisis de impacto ambiental.

### **1.7.1.2 Identificación de impactos ambientales**

Una vez que tenemos identificados los aspectos ambientales y valorados los factores ambientales que pueden ser alterados como consecuencia de la acción de los primeros (lo que se denomina “impacto ambiental”), entonces podemos desarrollar con el cruce de ambos elementos.

### **1.7.1.3 Caracterización de impactos ambientales**

La caracterización de los impactos ambientales se la realizara según la matriz de aspectos ambientales de procesos y actividades de acuerdo con los siguientes criterios:

**Naturaleza:** El carácter del impacto puede ser positiva (+), negativa (-). Por tanto, cuando se determina que un impacto es adverso o negativo, se valora como “-1” y cuando el impacto es benéfico, “+1”.

Una vez identificados los impactos ambientales se debe valorar con (+) los impactos benéficos y con (-) los impactos adversos, considerando los siguientes parámetros:

1. Área de influencia
2. Probabilidad de ocurrencia
3. Magnitud
4. Duración

### **1. Área de influencia**

Es la extensión o alcance previsible de la alteración, se debe indicar la localización geográfica, pudiendo ser:

- **Puntual.-** el efecto se produce sobre un entorno reducido, fácilmente delimitable e inmediato a la obra de la organización, alrededor de 100 m
- **Local.-** la afectación directa o por diseminación, se produce sobre zonas de extensión apreciable, a lo ancho de la localidad
- **Regional.-** trasciende la localidad del área de la organización, involucra otras localidades o ecosistemas completos

## 2. Probabilidad

Se entiende como el riesgo de ocurrencia del impacto y demuestra el grado de certidumbre en la aparición del mismo.

- **Poco Probable:** el impacto tiene una baja probabilidad de ocurrencia.
- **Probable:** el impacto tiene una media probabilidad de ocurrencia.
- **Cierto:** el impacto tiene una alta probabilidad de ocurrencia.

## 3. Magnitud

Está referido a la intensidad de una perturbación en el área de influencia que se le ha asignado, puede expresarse en términos de área perturbada, de concentración del contaminante, del número de personas afectadas, etc.

La magnitud puede evaluarse cualitativamente como una proporción del elemento considerado, siendo el riesgo de emitir criterios subjetivos.

- **Alta.-** El evento perturbador transforma radicalmente las características de estado, calidad, cantidad, estabilidad, personalidad del elemento de forma que pierde su funcionalidad y utilidad previa.
- **Moderada.-** El evento perturbador genera cambios evidentes en el elemento que pueden causar pérdida temporal de funcionalidad y utilidades previas.
- **Baja.-** El evento perturbador genera cambios parciales apenas perceptibles en el elemento



#### **4. Duración**

Corresponde al tiempo que va a permanecer el efecto. Determina la persistencia del efecto en el tiempo:

- **Largo Plazo.-** Si el impacto continúa la vida útil del proyecto/organización, 30 años para efectos de análisis
- **Mediano plazo.-** Si no supera el tiempo estimado de ejecución de los trabajos de implementación del proyecto
- **Corto plazo.-** Si es menor de un mes.

##### **1.7.1.4 Evaluación de impactos ambientales**

Una vez caracterizados, y con los mismos criterios establecidos en la criterio de caracterización y evaluación de impactos ambientales, los impactos (positivos o negativos) son evaluados, es decir su caracterización es transformada en cifras, de acuerdo con lo expresado en la matriz de evaluación de impactos ambientales.

En este momento se multiplican los resultados obtenidos en cada cruce con la importancia (peso ponderado) otorgado a cada factor ambiental, de acuerdo con la importancia de los factores ambientales.

### **1.7.1.5 Significación de Impactos Ambientales**

Los valores de magnitud se determinaron de acuerdo a la siguiente expresión:

$$M = \text{Área de influencia} * \text{Probabilidad de ocurrencia} * \text{Magnitud} * \text{Duración}$$

De acuerdo con estos criterios y a la metodología de evaluación, los impactos positivos tendrán un valor positivo y los negativos, obviamente un valor de carácter perjudicial o negativo. Y estará expuesto tal como se indica en la matriz de significación de impactos ambientales. Los criterios para la priorización de los impactos ambientales se basarán en el criterio de caracterización y evaluación de impactos ambientales.

Y deberán ser reportados según se indica en el priorización de impactos ambientales.

Esta identificación de los aspectos ambientales y la evaluación de los impactos ambientales deben revisarse y actualizarse anualmente, previamente a la revisión del Sistema, y siempre que se produzca algún cambio en las actividades.

## **1.8 SOCIO ECONÓMICO EN METODOLOGÍA POBLACIÓN Y MUESTRA**

Para determinar el tamaño de la muestra y el número de encuestas a realizarse se aplicó la siguiente fórmula, conociendo el tamaño de la población.

$$n = \frac{(P*Q)N}{(N-1)\left(\frac{E}{k}\right)^2 + (P+Q)} \quad (\text{Ec. 5})$$

**Donde:**

**n**= Tamaño de la muestra

**P\*Q**= (0,25) Constante de varianza proporcional

**N** = Tamaño de población

**E** = (0,05 -10%) Error máximo admisible

**K** = (2) Constante de Corrección de error

**N-1** = Población disminuida en una unidad.

## **1.9 MARCO LEGAL**

### **1.9.1 EL ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LOS PÁRAMOS DE PAJONAL EN EL ECUADOR**

La ausencia de un marco jurídico relacionado con la conservación, uso y aprovechamiento sostenible del páramo en el Ecuador, ha limitado las estrategias, planes y propuestas destinados a evitar su desaparición, y por ende la pérdida de sus recursos naturales y biodiversidad asociados.

Una parte significativa del bioma páramo está dentro del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP), lo que, a pesar de no existir legislación específica vinculada con este ecosistema, le condiciona a que la legislación ambiental de cierto modo regule algunos de sus usos; en este sentido, es prioritario que los páramos formen parte del patrimonio de áreas protegidas bajo categorías de manejo tales como: reservas ecológicas, biológicas, áreas nacionales, parques nacionales, entre otras.

En estos espacios, dada su naturaleza especial de "protección", no pueden realizarse otras actividades que no sean las establecidas en la Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre, tal como lo dispone el Art. 68 cuando dice que: "El patrimonio de áreas naturales del Estado deberá conservarse inalterado." bajo categorías importantes como la de ser inalienable, es decir que no se puede enajenar, y la de ser imprescriptible, no pudiendo constituirse ningún derecho real sobre él.

A pesar de esta expresa disposición legal, cabe señalar que existen múltiples casos de personas particulares que tienen título de propiedad de zonas de páramo dentro de las áreas protegidas. Estos títulos han sido legalizados antes de la declaratoria de cada área. En este caso, esos derechos adquiridos al amparo de la legislación nacional deben respetarse; sin embargo, la imposición de un "gravamen" en estricto derecho, sobre las áreas que están físicamente dentro de un área protegida, le condiciona a enmarcarse en un contexto especial de manejo del área, el cual le brinda facultades y a la vez le impone restricciones especiales sobre usos del suelo, de los recursos naturales, del agua, según los programas específicos de ordenamiento. De no ser así, la declaratoria de un área protegida no cumpliría su objetivo.

El plan de manejo del área es un instrumento que debe ser elaborado en forma participativa con los actores directos e indirectos, atendiendo los criterios de zonificación y ordenamiento territorial y ambiental; si bien no es un texto legal, establece los límites del uso de los recursos en ese espacio.

Según el artículo 70 de la Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre, las "tierras y recursos naturales de propiedad privada comprendidos dentro de los límites del patrimonio de áreas naturales, serán expropiadas o revertirán al dominio del Estado, de acuerdo con las leyes de la materia". Esto no se ha realizado en el Ecuador porque la expropiación implica, además, la indemnización a los sujetos de la expropiación, y el Estado no dispone de recursos para ello.

En estas áreas también existen posesionarios que carecen de títulos de propiedad. Estos territorios no podrán legalizarse luego la declaratoria, pues, como señalamos anteriormente, sobre estas áreas no cabe ningún derecho real, debiendo -según el caso- firmarse convenios de uso y manejo entre los posesionarios o tenedores con el Ministerio del Ambiente, entidad que tiene a su cargo la planificación, manejo, desarrollo, administración, protección y control del patrimonio de áreas naturales del Estado.

El uso del páramo responde a prácticas consuetudinarias (como la quema de pajonal) en el caso de pueblos de raíces ancestrales como los quichuas, asentados en las zonas alto andinas; este uso también se da de acuerdo a las costumbres o necesidades locales de campesinos y agricultores.

Es precisamente en estas áreas, en las que la frontera agrícola se ha expandido rápidamente, donde las zonas de matorral y de paja son permanentemente reemplazadas por cultivos de productos agrícolas o por pasto para ganado.

Al momento se cuenta con una propuesta de reglamento de conservación, uso y manejo de páramos, que compila prácticas y experiencias de manejo de diferentes pueblos quichuas de la región interandina, el cual es un documento base que debe enriquecerse con el aporte de otros actores, además de criterios técnicos científicamente validados, en los que deberá primar el concepto de restauración ecológica y a la vez el de protección de estos ecosistemas, clasificándolos como biomas altamente vulnerables o ecosistemas frágiles de gran valor ecológico y de supervivencia, características que permitan excluirlos de actividades agropecuarias, forestales y extractivas. (17)

## **1.9.2 DE LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD (18)**

**Artículo 17.-** La conservación de la biodiversidad se realizará *in-situ* o *ex-situ* dependiendo de sus características ecológicas, niveles de endemismo, peligro de extinción y erosión genética, conforme a las directrices de la Estrategia Nacional de Biodiversidad y sus correspondientes planes de acción, que serán formulados por el Ministerio del Ambiente.

### **Capítulo I**

#### **De la Conservación *In Situ***

**Artículo 18.-** Adicionalmente al Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas, serán objeto prioritario de conservación *in situ*, las áreas, regiones, ecosistemas, especies, poblaciones, razas o variedades animales y vegetales que, indistintamente resguarden la capacidad de soporte de la oferta ambiental de bienes y servicios para las actividades de producción y consumo sustentable y representen altos valores de uso o de opción ligados a los requerimientos socio-económicos y culturales locales, nacionales e internacionales, y que:

- a) Constituyan centros de endemismo o posean altos niveles de biodiversidad.
- b) Tengan particular significado religioso, sagrado, o cultural.
- c) Se encuentren amenazadas o sufran erosión genética.

## *Sección I*

### **Del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas**

**Artículo 19.-** El Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegida es el conjunto de áreas terrestres y marinas, que incluye muestras representativas de los ecosistemas del país, con diferentes categorías de manejo, apoyadas por zonas de amortiguamiento y corredores ecológicos, que relacionadas entre sí y a través de su protección y manejo contribuyen al cumplimiento de los objetivos de conservación establecidos en esta Ley.

El Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas compatibilizará usos múltiples, bajo el concepto de manejo integral de ecosistemas.

Constituyen el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas los siguientes subsistemas de áreas:

- a) Las áreas del Patrimonio Nacional de Áreas Naturales Protegidas;
- b) Las áreas de protección ecológica declaradas por los Gobiernos Seccionales Autónomos.
- c) Las áreas naturales protegidas privadas y comunitarias.

Las áreas de los subsistemas definidos en esta Ley se clasifican en distintas categorías de manejo. El procedimiento para la creación, declaratoria y manejo de las áreas del



Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas será establecido por el Ministerio del Ambiente en el Reglamento General de Aplicación de la presente Ley.

**Artículo 20.-** Las áreas que conforman el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas serán incorporadas al Registro Forestal y de Áreas Naturales Protegidas a cargo del Ministerio del Ambiente, el cual comunicará al Registro de la Propiedad y a la entidad encargada del Catastro Nacional correspondiente, a efectos de que dicha declaratoria sea incorporada al historial del predio. Dicha incorporación no tendrá validez si no ha sido comunicada por el Ministerio del Ambiente.

**Artículo 21.-** Los objetivos de conservación del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas son:

- a) Conservar y utilizar sustentablemente la biodiversidad y los recursos genéticos
- b) Conservar en estado natural muestras representativas de ecosistemas, comunidades bióticas, unidades biogeográficas y regiones fisiográficas del país
- c) Mantener las funciones ambientales y los procesos ecológicos
- d) Conservar y utilizar sustentablemente poblaciones viables de especies silvestres;
- e) Proteger especies silvestres endémicas y amenazadas de extinción
- f) Proteger recursos paisajísticos y formaciones geológicas o paleontológicas sobresalientes
- g) Proteger las cuencas hidrográficas y los recursos hídricos, tanto superficiales como subterráneos
- h) Facilitar la investigación científica y el monitoreo ambiental
- i) Promover el mantenimiento de atributos culturales específicos y de los conocimientos tradicionales de las poblaciones locales

- j) Contribuir a la educación ambiental de la población
- k) Brindar oportunidades sustentables para la recreación y el turismo orientado a la naturaleza y la interpretación ambiental.
- l) Proveer bienes y servicios ambientales, económicos, sociales y culturales que puedan ser utilizados de manera sustentable, especialmente por pueblos indígenas, afroecuatorianos y comunidades locales, asentadas al interior y en las zonas aledañas a las áreas protegidas.

Los objetivos de conservación específicos para cada categoría de manejo serán establecidos en el Reglamento General de Aplicación de esta Ley.

**Artículo 22.-** Corresponde al Ministerio del Ambiente planificar, coordinar, controlar y evaluar el manejo del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas , especialmente con la participación de otras entidades del sector público, entidades del régimen seccional autónomo, los pueblos indígenas, afroecuatorianos y comunidades locales, organizaciones no gubernamentales de conservación, instituciones de investigación, el sector privado y otros actores vinculados, según corresponda.

Las actividades que se desarrollen dentro de las áreas del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas estarán limitadas de acuerdo a su categoría y plan de manejo. Los planes de manejo serán aprobados por el Ministerio del Ambiente, pudiendo delegar su formulación y ejecución en personas jurídicas de derecho público o privado debidamente calificadas por dicho Ministerio, de conformidad con lo que señale el Reglamento General de Aplicación de esta Ley.

**Artículo 23.-** El Estado reconoce el aporte de los pueblos indígenas, afroecuatorianos y comunidades locales al manejo y conservación de la biodiversidad. En las áreas protegidas del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas en donde existen tierras comunitarias los pueblos indígenas, afroecuatorianos y comunidades locales participarán en la elaboración del plan de manejo y en las actividades de gestión de dichas áreas.

**Artículo 24.-** La ejecución de obras de infraestructura dentro del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas podrá ser autorizada únicamente por el Ministerio del Ambiente, solamente cuando la obra haya sido declarada de interés nacional por el mismo, en base a informes técnicos aprobados por las instancias respectivas concernidas. Se garantizará la minimización de los impactos ambientales y sociales, el procedimiento de consulta previa y los demás requisitos previos establecidos por la ley y los reglamentos respectivos.

**Artículo 25.-** En las áreas que conforman el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas se prohíben las actividades de minería, extracción comercial de madera, forestación industrial, agricultura, ganadería y acuicultura intensiva, pesca industrial, así como nuevas concesiones petroleras.

**Artículo 26.-** En las áreas que conforman el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas se prohíben las actividades de cacería, pesca, captura, recolección y comercialización interna y exportación de especímenes, elementos constitutivos y subproductos de especies silvestres, terrestres, marinas y dulceacuícolas.

Se reconoce el derecho de los pueblos indígenas y afro-ecuatorianos a realizar actividades de cacería de subsistencia, en sus territorios o propiedades, de acuerdo al Reglamento General de Aplicación de esta Ley.

Por excepción, y solo como medida de manejo y/o para objeto de investigación científica de ciertas especies, el Ministerio del Ambiente podrá autorizar bajo estrictas regulaciones algunas de las actividades mencionadas en el inciso primero del presente artículo.

**Artículo 27.-**La actividad turística, en las áreas protegidas que conforman el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas estará restringida a zonas definidas para el uso público y especificadas en los correspondientes planes de manejo de cada área y de acuerdo a análisis de capacidad de carga y otros mecanismos que garanticen la conservación y uso sustentable de la biodiversidad de dichas áreas. (18)

## **CAPÍTULO II**

### **2. PARTE EXPERIMENTAL**

#### **2.1 LUGAR DE INVESTIGACIÓN**

Esta investigación se llevó a cabo en la parroquia de San Andrés en los humedales de las comunidades San Rafael, Santa Lucía, Silveria y Tomapamba.

#### **2.2 MATERIALES**

Los materiales utilizados en el campo fueron los siguientes:

GPS, Estación meteorológica, Anillo de infiltración, Probeta, Cámara fotográfica, Barreno, Embudo, Prensa, Pluviómetro, Guantes desechables, Marcadores, Cinta adhesiva.

#### **2.3 TIPO DE INVESTIGACIÓN**

El presente estudio se clasifica como una investigación cualitativa, orientada al estudio de las características socioeconómicas aplicada en el manejo de la biodiversidad del páramo, según la secuencia como transversal, por las condiciones de estudio se define como de campo, utilización del conocimiento es aplicada y por la rigurosidad del método implementado no experimental.

## **2.4 MUESTREO**

Se realizó el muestreo de cada uno de los componentes bióticos, abióticos y socioeconómicos, de la siguiente forma:

La población escogida para realizar los muestreos dentro de cada humedal, fue tomado de acuerdo al área de influencia de cada uno. Esta medida de la población se la aplicó para el muestreo de suelo, flora y fauna, para la población de componente socioeconómico, la población fue el número de jefes de familia que viven en las comunidades.

A continuación la forma en que se realizó cada muestreo:

**TABLA N° 1 MUESTREO DE LOS COMPONENTES**

<b>COMPONENTE</b>	<b>FORMA DE MUESTREO</b>
<b>Suelo</b>	Se tomó las muestras con un barreno a 15 cm. de profundidad, en forma de zig-zag, para obtener una muestra compuesta, la misma que estará destinada un kilogramo para el análisis físico químico y 10 gramos para el microbiológico.
<b>Agua</b>	<p><b>Análisis microbiológico:</b> Se tomó una muestra domiciliaria de 250 mL de agua en recipiente estéril, la misma que fue llevada inmediatamente al laboratorio de microbiología para su análisis.</p> <p><b>Análisis Físicoquímico:</b> Se tomó una muestra domiciliaria de 1000 mL de agua, la misma que fue llevada inmediatamente al laboratorio para su análisis.</p>
<b>Flora</b>	Un ejemplar de las especies que más predominan en el área de influencia, la razón es para evitar daños en el frágil ecosistema. Además se tomó una foto de cada planta recogida para realizar un inventario.
<b>Fauna</b>	Todo indicio que demuestre la existencia de especies animales que viven o están de paso por el área de estudio. Así como las plumas, lanas, estiércol y respaldo fotográfico.
<b>Socioeconómico</b>	Para determinar el tamaño de la muestra y el número de encuestas a realizarse a los jefes de familia de cada comunidad, se determinó por la fórmula, $n = \frac{(P*Q)N}{(N-1)\left(\frac{E}{k}\right)^2 + (P+Q)}$ para conocer el tamaño de la población de las comunidades.

## **2.5 METODOLOGÍA**

### **2.5.1 MÉTODOS Y TÉCNICAS**

Para el desarrollo de ésta investigación se realizó trabajo de campo y las visitas a las comunidades, con la participación de los habitantes de la localidad, el mismo que se desarrolló en los meses de Enero hasta Junio del 2011, realizando visitas cada quince días al campo, para realizar los diferentes muestreos y tomas de datos de los diferentes factores.

Los métodos utilizados permitieron realizar un diagnóstico acerca de las características bióticas, abióticas y socioeconómicas del área de estudio, a continuación enumeramos los siguientes métodos utilizados en el estudio.

#### **2.5.1.1 MÉTODOS**

**Método de Observación.**- Se estableció visitas de campo a las comunidades de estudio, la misma que se realizó observando las características del lugar de estudio, y registrándola para su posterior análisis.

#### **Método de Experimental**

- **Análisis Microbiológico de Suelos**

Método de la técnica de diluciones sucesivas y empleando medios de cultivo selectivos.



- **Análisis de Suelos Físicoquímicos**

Método de la técnica de determinación de materia orgánica por titulación.

Método de la técnica de la determinación de la textura por el método del hidrómetro o de Bouyducos.

Método unificado OLSEN para la red de laboratorios de suelos (RELASE).

### **2.5.1.2 TÉCNICAS**

Las técnicas de investigación aplicadas fueron las siguientes.

#### **2.5.1.2.1 OBSERVACIÓN**

Se estableció visitas de campo a las comunidades de estudio, la misma que se realizó observando las características del lugar de estudio, y registrándola para su posterior análisis.

#### **2.5.1.2.2 ENCUESTA**

Para determinar el tamaño de la muestra y el número de encuestas a realizarse a los jefes de familia de cada comunidad, se determinó el tamaño de la muestra.

### **2.5.1.2.3 TÉCNICA PARA EL LEVANTAMIENTO DE LÍNEA BASE**

La metodología para el levantamiento de la línea base de los humedales presentes en la parroquia San Andrés Provincia de Chimborazo, empezó con las siguientes actividades:

- Para el levantamiento línea base se realizó la ficha ambiental para realizar un diagnóstico actual de cada uno de los humedales. Se realizó la georeferenciación de cada uno de los humedales para conocer su localización dentro de la Parroquia San Andrés Provincia de Chimborazo mediante la utilización de un GPS.
- Caracterizar los tres factores, bióticos, abióticos y socioeconómicos mediante la toma de muestras y análisis físico químico, microbiológicos y encuestas a la población.
- La población escogida para la realización de los muestreos de cada humedal, fue tomado de acuerdo al área de influencia de cada humedal. Esta medida se la aplicó para el muestreo de suelo, flora y fauna,
- La población escogida para el componente socioeconómico, fue el número de jefes de familia que viven en cada una de las comunidades de acuerdo a la (Ec.5)

#### **a) FACTORES BIÓTICOS**

Comprende un análisis de los siguientes grupos: flora y fauna.

## TÉCNICA PARA FLORA

- **Trabajo de campo**

Para la recolección de la muestra de Flora se tomó en cuenta las especies más representativas del humedal y su área de influencia que elegimos por criterio propio, marcando las rutas mediante puntos georeferenciados, para así elaborar un inventario de las especies recolectadas. La técnica de colección que se utilizó consiste en tomar una buena muestra siguiendo el protocolo de recolección.

Los puntos de muestreo se describen en la siguiente tabla:

Puntos de muestreo	Coordenadas		Altura	Tipo de vegetación	Especie Recolectada(Nombre Científico)
	X	y			
P1					
P2					
P3					
P4					

Fuente: MANCHENO M., MEDINA M., 2011.

- **Fase de Laboratorio**

Las muestras de flora colectadas en la fase de campo fueron prensadas para su conservación y traslado al Herbario de la ESPOCH, para su secado e identificación.

## **TÉCNICA PARA FAUNA**

Se tomó en cuenta los límites establecidos en el objetivo uno que se encuentra en cada humedal (X, Y)

El estudio de la fauna se realizó por medio de evidencias indirectas.

- **Fase de Campo**

Se realizó una observación directa por medio de un respaldo fotográfico en toda el área de estudio para buscar indicios de la existencia de algunos animales de la zona, o que están de paso por estos entornos.

- **Fase de Laboratorio**

Para la identificación de la fauna se realizó un levantamiento fotográfico, para su posterior verificación en bibliografías de estudios realizados por el Consejo Provincial.

### **b) FACTORES ABIÓTICOS**

El estudio abiótico, constituye un análisis del medio físico (suelo, agua, climatología) de la zona de estudio.

## **TÉCNICA PARA SUELOS**

La caracterización de los suelos de los humedales incluye un análisis físico, químico y microbiológico.

Para la recolección de muestras de suelos de los humedales se lo realizo previo consentimiento de las comunidades aledañas al sitio.

- **Fase de Campo**

Se tomó las muestras con un barreno a 15 cm. de profundidad, en forma de zig-zag, para obtener una muestra compuesta, la misma que se destinó un kilogramo para el análisis físico químico y 10 gramos para el microbiológico.

- **Fase de Laboratorio**

**Análisis fisicoquímico:** La identificación fisicoquímica del suelo se desarrolló en el laboratorio del Departamento de Suelos, Facultad de Agronomía de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. De cada muestra representativa correspondiente a las cuatro comunidades se analizó los siguientes parámetros: pH, materia orgánica, amonio ( $\text{NH}_4$ ), fosforo (P), potasio (K) estructura, textura, densidad aparente, densidad relativa, conductividad eléctrica, estabilidad estructural, Consistencia (seco, mojado) y % de poros.

**Análisis Microbiológico:** La identificación microbiológica del suelo se desarrolló en el laboratorio del Departamento de Fitopatología de la Facultad de Recursos Naturales de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

## **TÉCNICA PARA AGUAS**

La caracterización del agua para consumo humano incluye un análisis fisicoquímico y microbiológico.

- **Fase de Campo**

Para la recolección de la muestra de agua se tomó en un domicilio aleatoriamente previo consentimiento del propietario por comunidad, 250 mL para el análisis microbiológico y 1000 mL para el análisis fisicoquímico.

- **Fase de Laboratorio**

**Análisis físico-químico:** La identificación físico-químico del agua se desarrolló en el laboratorio de Aguas de la Facultad de Ciencias de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. De cada muestra correspondiente a las cuatro comunidades se analizó los siguientes parámetros: pH, conductividad, turbiedad, cloruros, dureza, calcio, magnesio, alcalinidad, bicarbonatos, sulfatos, amonios, nitritos, nitratos, hierro, fosfatos, sólidos totales y sólidos disueltos.

**Análisis Microbiológico:** La identificación microbiológica del agua se desarrolló en el laboratorio de Microbiología de la Facultad de Ciencias de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. De cada muestra correspondiente a las cuatro comunidades se analizó los siguientes parámetros: Ausencia y Presencia de Colonias de Coliformes Fecales y Totales.

## **INFILTRACIÓN**

- **Fase de Campo**

El método que se utilizó en esta prueba es el de anillo simple a nivel variable.

In situ se realizaron ensayos en el lugar para determinar la capacidad de infiltración del suelo en cada sector.

Se procedió a realizar en distintos puntos la prueba de la infiltración para obtener datos representativos.

## **TÉCNICA PARA CLIMATOLOGÍA**

El estudio del clima del sector incluye temperatura, precipitación, velocidad del viento, dirección del viento, humedad, porcentaje de humedad, presión barométrica, altura.

Todos estos datos se los obtuvo por medio de la estación meteorológica portátil.

## **PLUVIÓMETRO**

- **Fase de Campo**

En los humedales se colocó un pluviómetro en la parte más alta a campo abierto para la recolección de agua lluvia.

- **Fase de Laboratorio**

Cada quince días se recolectó la muestra acumulada de agua lluvia, contenida en el pluviómetro, la misma que se la colocó en una probeta para medir el volumen y obtener registros de la precipitación.

## **c) FACTORES SOCIO-ECONÓMICOS**

La metodología involucró a la población directa e indirecta que se beneficiará del proyecto de conservación de humedales en la parroquia de San Andrés por lo que se realizarán las siguientes actividades:

Se realizaron encuestas a los presidentes de las comunidades para posteriormente realizar encuestas destinadas a los jefes de familia de cada comunidad, de San Rafael de Chuquipogio, Santa Lucía, Silveria, Tomapamba de la parroquia San Andrés Provincia del Chimborazo.

Se logró tener una información más detallada del medio socio económico del área de influencia: poblaciones existentes, servicios básicos, educación, salud, tenencia del suelo y su importancia dentro de la comunidad.

## **2.6 DATOS EXPERIMENTALES**

### **2.6.1 DIAGNÓSTICO**

#### **2.6.1.1 ANTECEDENTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRES**

- **Ubicación**

La parroquia San Andrés es una parroquia que pertenece al Cantón Guano se halla ubicada a un costado de la carretera Panamericana Norte posee una importante Reseña Histórica dentro del desarrollo de la provincia.



- **Parroquia San Andrés**

El pueblo de San Andrés tiene una historia paralela a la de Guano en su primera etapa.

La primitiva población Puruhá se estableció en el territorio que se llamó XUNXI o DUNJI. Y que abarcaba un número amplio de parcialidades. Fue un sector densamente poblado.

Según la Relación escrita por el franciscano Juan de Paz Maldonado en 1582, los habitantes de esa zona conservaban todavía buena parte de las tradiciones y costumbres Puruháes, mezcladas con algunos rasgos de la cultura Inca.

Luego, con la dominación española, el pueblo se llamó **SAN ANDRÉS** y su jurisdicción era muy extensa, pues comprendía también el territorio que hoy corresponde a la parroquia de San Isidro. Esas tierras fueron entregadas, desde los primeros momentos de la conquista y mediante el sistema de encomiendas, a Martín de la Calle, y otros españoles. Las encomiendas se convirtieron después en prósperas haciendas con abundante ganado, especialmente ovejuno, durante la colonia se mantuvieron los caciques y gobernadores del pueblo y de sus comunidades, para el control y la prestación de servicios.

- **Población**

Según el Censo de 2001, existen 9.934 habitantes en la parroquia: 4.878 hombres, 5.056 mujeres. La cabecera parroquial tenía 1.350 h. (650 hombres, 700 mujeres). En las comunidades, existen 8.584 habitantes (4.228 hombres, 4.356 mujeres).

La población periférica se distribuye en varios caseríos, que se llaman: Tatacto, Batzacón, Sigsipamba, Miraflores, San Miguel, Balsayán, Langos, Uchanchi, Pulinguí (incluye "Cuatro Esquinas") Caishi (incluye "Paquibug" y "La Silveria"), Taturalag, San Rafael de Chuquipogio, Tuntatacto Chuquipogio, Santa Rosa de Chuquipogio, Santa Lucía de Chuquipogio, SanPablo, Langos San Andrés, Tomapamba, San Francisco Laturum, Zanjapamba, Tuzalao, 12 de Octubre

La población, como muchas otras de la provincia, ha sido afectada por la migración como consecuencia de las difíciles condiciones de vida.

La agricultura ha favorecida modernamente por el regadío con agua proveniente de fuentes de Chuquipogio y Apotondo. Muchas tierras se dedicaron al cultivo de la alfalfa. Hay producción de papas, sobre todo en Chuquipogio; habas, fréjol, cebada, legumbres y zanahoria. También hay cría de ganado lanar y vacuno; alguna producción y venta de leche y pequeñas empresas de elaboración de quesos. (INEC 2001)

- **Trasporte y Comunicaciones**

Existen, para el transporte de pasajeros y de carga, las Cooperativas "San Andrés" y "Cóndor".

A pesar de que solamente llega al 5% de cobertura (106 viviendas), el servicio de telecomunicaciones en San Andrés es uno de los mejor atendidos del cantón en el sector rural. (INEC 2001)

- **Educación**

Es lenta (y de la segunda mitad del XX) la introducción de la enseñanza primaria en las comunidades indígenas de esta parroquia. La más renuente a aceptar este "beneficio" es la comunidad de Caishi.

La tasa de analfabetismo en 1990 fue de 18% en hombres, 31.4% en mujeres. En educación media, la cabecera y las comunidades de Pulinguí y Batzacón cuentan con colegios. El colegio nacional "San Andrés" funciona desde 1979; su oficialización es de 14 de enero de 1980. También se había creado en Chocaví el colegio "Víctor Proaño Camón", pero por falta de alumnado, el personal fue reubicado en el colegio "Batzacón", fundado en 1991. (INEC 2001)

- **Clima**

El clima en la Parroquia es templado y varía ya que va desde altitudes de 2500m.s.n.m hasta los 6310m.s.n.m correspondiente al nevado Chimborazo, la temperatura varía de los 6 a los 18°C, posee una precipitación promedio anual de 31,15mm.

### **2.6.1.1.1 COMUNIDAD SAN RAFAEL**

#### **Localización Geográfica**

La comunidad San Rafael de Chuquipogio pertenece a la parroquia San Andrés Cantón Guano está situado en la parte noroeste del cantón, limita al norte con Santa Rosa de Chuquipogio, al sur con Tomapamba, al este con El Progreso y al Oeste con El Chimborazo. La comunidad está situada a 3583 m.s.n.m, tiene una población de más de 180 personas. La comunidad está en las faldas sur orientales del volcán Chimborazo.

- **HUMEDAL SAN RAFAEL**

Se encuentra a 10km de la Comunidad del mismo nombre en zona alta.

**Altura:** 4048 m.s.n.m.

**Coordenadas:** X = 748856 UTM

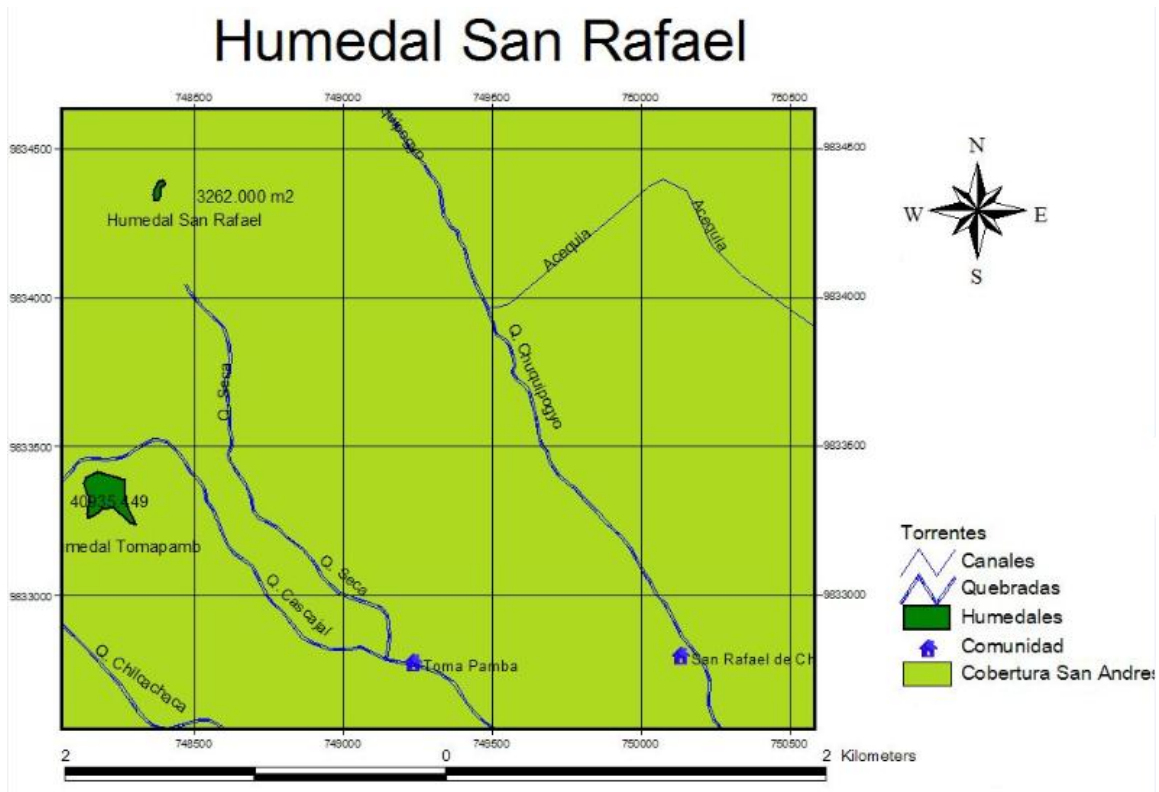
Y= 9835698 UTM

**Clasificación ecológica:** Páramo Herbáceo Y Almohadilla

**Topografía:** Tiene una topografía irregular, con pendiente variada hay partes con laderas

Fuertes, las cordilleras son bastante onduladas.

GRAFICO N° 1 HUMEDAL SAN RAFAEL



Fuente: MANCHENO M., MEDINA M., 2011

### a) Descripción Biótica

- **Área de Influencia**

El área de influencia se tomó de acuerdo a las características del humedal siendo estas: Al NORTE 100m; la misma que presenta una elevación intervenida por arbustos y pajonal, al SUR 40m; posee irregularidad en el terreno, al ESTE 200m; se encuentra una ladera, la misma que es apta para pastoreo y agricultura, al OESTE 50m, existe una pequeña elevación intervenida por pajonal.

- **Fauna**

En esta zona existen animales como lobos, conejos, y presencia de aves propias del lugar.

**TABLA N° 2 FAUNA HUMEDAL SAN RAFAEL**

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
Mamífero	conejos silvestres	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>
Mamíferos	Lobos	<i>Pseudalopex culpaeus</i>
Ave	Curiquingues	<i>Phalcoboenus carunculatus</i>
Ave	Águilas	<i>Oroaetus isidori</i>

Fuente: MANCHENO M., MEDINA M., 2011

- **Flora**

Presenta especies arbustivas, pajonal, herbáceas con presencia de actividades como pastoreo y agrícola a 1km.

**TABLA N° 3 COORDENADAS DE LAS MUESTRAS DEL COMPONENTEFLORÍSTICO DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL HUMEDAL SAN RAFAEL**

Puntos de muestreo	Coordenadas		Altura Metros	Tipo de vegetación	Especie Recolectada(Nombre Científico)
	Puntos	X			
<b>P1</b>	761232	9832684	3999	Páramo herbáceo de almohadillas	<i>Monticalia arbutifolia</i>
<b>P2</b>	748892	9835711	4004	Páramo herbáceo de almohadillas	<i>Gentianella cerastioides</i>
<b>P3</b>	748914	9835711	4010	Páramo herbáceo de almohadillas	<i>Leptodontium</i>
<b>P4</b>	748896	9835747	4012	Páramo herbáceo de almohadillas	<i>Lachemilla orbiculata</i>
<b>P5</b>	748874	9835733	40217	Páramo herbáceo de almohadillas	<i>Plantago tubulosa</i>
<b>P6</b>	748862	9835709	4020	Páramo herbáceo de almohadillas	<i>Calamagrotis intermedia</i>
<b>P7</b>	748856	9835698	4027	Páramo herbáceo de almohadillas	<i>Huperzia crassa</i>
<b>P8</b>	748854	9835682	4031	Páramo herbáceo de almohadillas	<i>Gynoxys buxifolia</i>
<b>P9</b>	748853	9835657	4032	Páramo herbáceo de almohadillas	<i>Stipa ichu</i>
<b>P10</b>	748859	9835657	4031	Páramo herbáceo de almohadillas	<i>Plantago tubulosa</i>
<b>P11</b>	748859	9835643	4032	Páramo herbáceo de almohadillas	<i>Valerana microphilla</i>
<b>P12</b>	748868	9835640	4037	Páramo herbáceo de almohadillas	<i>Geranium ecuadorensis</i>
<b>P13</b>	748879	9835647	4035	Páramo herbáceo de almohadillas	<i>Geranium ecuadorensis</i>
<b>P 14</b>	748880	9835648	4036	Páramo herbáceo de almohadillas	<i>Hypochaeris sessiliflora</i>

**Fuente:** Datos de campo, 13 de Enero del 2011.

## **b) Descripción Abiótica**

- **Suelo**

El suelo en esta zona presenta un alto contenido de materia orgánica y humedad por lo que incide en la textura y estructura granular, ya que a simple vista se lo puede reconocer como suelos limosos, sin embargo al realizar los análisis en el laboratorio se identificaron como suelos Franco Arenosos Granular.

- **Paisaje**

Muchos suelos del norte y centro del Ecuador se derivan de cenizas volcánicas (clasificados como Andepts por el Sistema Taxonómico de Suelos de Estados Unidos, Andisoles por la FAO y conocidos localmente como Negro Andino) caracterizados por ser suelos vegetales negros y ricos en materia orgánica (Crissman, Espinoza et. Al. 1998, p. 93). Esos suelos son típicamente acidificaciones con alta materia orgánica, lo que conlleva una gran capacidad para fijar fósforo.

- **Hidrología**

Alrededor la zona de influencia del humedal de San Rafael, no existe la presencia de vertientes o riachuelos que alimenten la zona, por lo general en estas zonas la humedad está dada por las precipitaciones que se presentan a lo largo del año.



- **Clima**

El clima de la comunidad es frío y varía, sobre los 3000m se ubica el clima ecuatorial de alta montaña. La temperatura media depende de la altitud, varía entre 8°C a 20°C.

### **Descripción Socio – Económica de la Comunidad San Rafael**

- **Organización Comunal y Autoridades**

La organización política de la comunidad San Rafael de Chuquipogio, consiste en un Presidente electo por decisión popular, las decisiones sobre el manejo del territorio son tomadas por la asamblea conformada por representantes de la comuna, esta organización campesina está legalmente constituida y reconocida por el estado, bajo las premisas anteriores la instancia clave para tomar decisiones sobre el planeamiento del territorio resulta el Presidente de la comunidad y la asamblea.

- **Educación**

En lo relacionado a la educación la comunidad cuenta con la institución de instrucción primaria, con maestros pertenecientes al sector docente de la parroquia San Andrés.

**TABLA N° 4 ESCUELA SAN RAFAEL**

<b>COMUNIDAD</b>	<b>ESTAB. EDUCATIVO</b>	<b>NIVEL</b>	<b>ALUMNOS</b>	<b>DOCENTES</b>	<b>TIPO</b>
San Rafael	Pedro Pablo Pastor Vera	Primario	61	6	Bilingüe

Fuente: MANCHENO M., MEDINA M., 2011

- **Caminos y Carreteras**

Los caminos inter comunales son de tercer orden, mientras que la carretera principal es lastrada.

- **Vivienda**

La concentración o dispersión de las viviendas al interior de cada comunidad está determinado por el crecimiento poblacional, presencia de espacios productivos, formas de acceso.

- **Tipo de Vivienda**

Generalmente las familias construyen dos o tres habitaciones alrededor de un área central. Una de las habitaciones es destinada para el dormitorio principal, otra como almacén y la tercera como cocina.

En la comunidad el 100% de las viviendas son propias, las casas están construidas de bloque con techo de zinc, cerca de las casas podemos encontrar los espacios destinados a la cría de animales: chanchos, gallinas, cuyes.

- **Salud**

En el campo de la salud, la Comunidad de San Rafael por ser una población pequeña no cuenta con una cobertura de servicio de salud en su centro poblado, por lo que los habitantes tienen que acudir al Sub Centro de Salud ubicado en Tuntatacto para atender sus enfermedades.

El Subcentro de Tuntatacto cuenta con una política de salud para su comunidad cuyo objetivo es la extensión del servicio fundamentada en atención preventiva de salud rural y comunitaria, esta atención preventiva está encaminada en los frentes de odontología, salud, materno infantil, desnutrición, vacunas con un grupo de médicos en los frentes antes mencionados.

## **DETERMINACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES**

Para la identificación de los impactos ambientales en el Humedal San Rafael de la Comunidad San Andrés se utilizó la matriz de identificación de Leopold. (Ver Anexo 5)

### **2.6.1.1.2 COMUNIDAD SANTA LUCÍA DE CHUQUIPOGUIO**

#### **Localización Geográfica.**

La comunidad Santa Lucía de Chuquipogui se encuentra ubicada al noroeste del cantón guano con una altura de 3554 msnm.

La comunidad de Santa Lucía limita al norte la comunidad de Tomapamba, al sur la Silveria, al este la carretera antigua García Moreno, al Oeste la quebrada seca llamada Shobol. Los límites antes mencionados son de la identidad propia de la comunidad desde mucho antes de su creación. La única vía de acceso a la comunidad es la carretero antigua García Moreno, que viene desde el km 5 desde Riobamba (vía a quito), pasa cerca de la comunidad y va a salir en Mocha, los caminos existentes en la comunidad son caminos de verano solamente.

- **HUMEDAL SANTA LUCÍA**

Se encuentra a 8 km de la Comunidad del mismo nombre en zona alta.

**Altura:** 3766 m.s.n.m.

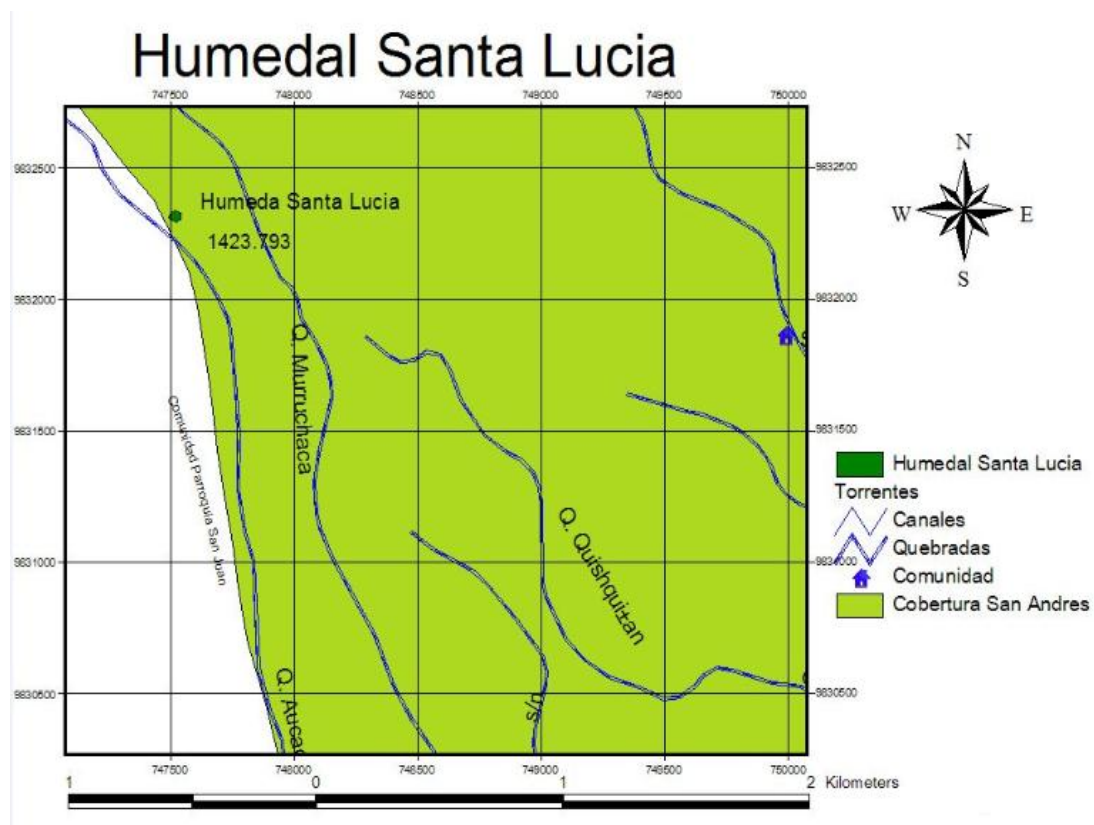
**Coordenadas:** X = 748856 UTM

Y= 9835698 UTM

**Clasificación Ecológica:** Páramo Intervenido

**Topografía:** Tiene una topografía regular, con pendiente 15°

**GRÁFICO N° 2 HUMEDAL SANTA LUCIA**



**Fuente:** MANCHENO M., MEDINA M., 2011

- **Área de Influencia**

El área de influencia se tomó de acuerdo a las características del humedal siendo estas: Al NORTE 60m, al SUR 100 m; intervenidas por cultivos, al ESTE 200m; en la cual se encuentra una carretera de tercer orden de 3m, junto a éste se encuentra pequeños pinos de 30cm, al OESTE 75m, son tierras productivas.

**a) Descripción Biótica**

- **Flora**

Este humedal no presentó ninguna especie de flora ya que estaba en proceso de construcción.

- **Fauna**

Existen presencia de animales como, conejos, y presencia de aves propias del lugar.

**TABLA N° 5 FAUNA HUMEDAL SANTA LUCÍA**

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
Ave	Curiquingues	<i>Phalcoboenus carunculatus</i>
Ave	Águilas	<i>Oroaetus isidori</i>

**Fuente:** MANCHENO M., MEDINA M., 2011

## **b) Descripción Abiótica**

- **Suelo**

El suelo en esta zona presenta un alto contenido de materia orgánica y humedad por lo que incide en la textura y estructura granular, ya que a simple vista se lo puede reconocer como suelos limosos, sin embargo al realizar los análisis en el laboratorio se identificaron como suelos Franco Arenosos Granular.

- **Paisaje**

Muchos suelos del norte y centro del Ecuador se derivan de cenizas volcánicas (clasificados como Andepts por el Sistema Taxonómico de Suelos de Estados Unidos, Andisoles por la FAO y conocidos localmente como Negro Andino) caracterizados por ser suelos vegetales negros y ricos en materia orgánica (Crissman, Espinoza et. Al. 1998, p. 93). Esos suelos son típicamente acidificaciones con alta materia orgánica, lo que conlleva una gran capacidad para fijar fósforo.

- **Hidrología**

Alrededor la zona de influencia del humedal de Santa Lucia, no existe la presencia de vertientes o riachuelos que alimenten la zona, por lo general en estas zonas la humedad está dada por las precipitaciones que se presentan a lo largo del año.

- **Clima**

El clima de la comunidad es frío y varía, sobre los 3000m se ubica el clima ecuatorial de alta montaña. La temperatura media depende de la altitud, varía entre 8°C a 20°C.

### c) Descripción Socio – Económica de la Comunidad Santa Lucía

- **Organización Comunal y Autoridades**

La organización política de la comunidad, Santa Lucía consiste en un Presidente electo por decisión popular, las decisiones sobre el manejo del territorio son tomadas por la asamblea conformada por representantes de la comuna, esta organización campesina está legalmente constituida y reconocida por el estado, bajo las premisas anteriores la instancia clave para tomar decisiones sobre el planeamiento del territorio resulta el Presidente de la comunidad y la asamblea.

- **Educación**

En lo relacionado a la educación la comunidad cuenta con la institución de instrucción primaria, con maestros pertenecientes al sector docente de la parroquia San Andrés.

**TABLA N° 6 ESCUELA SANTA LUCIA**

COMUNIDAD	ESTAB. EDUCATIVO	NIVEL	ALUMNOS	DOCENTES	TIPO
Santa Lucía	César Navega	Primario	105	6	Bilingüe

Fuente: MANCHENO M., MEDINA M., 2011

- **Caminos y Carreteras**

Los caminos inter comunales son de tercer orden, mientras que la carretera principal es lastrada.

- **Vivienda**

La concentración o dispersión de las viviendas al interior de cada comunidad está determinado por el crecimiento poblacional, presencia de espacios productivos, formas de acceso.

- **Tipo de Vivienda**

Generalmente las familias construyen dos o tres habitaciones alrededor de un área central. Una de las habitaciones es destinada para el dormitorio principal, otra como almacén y la tercera como cocina.

En la comunidad el 100% de las viviendas son propias, las casas están construidas de bloque con techo de zinc, cerca de las casas podemos encontrar los espacios destinados a la cría de animales: chanchos, gallinas, cuyes.

- **Salud**

En el campo de la salud, la Comunidad de Santa Lucía por ser una población pequeña no cuenta con una cobertura de servicio de salud en su centro poblado, por lo que los habitantes tienen que acudir al Sub Centro de Salud ubicado en Tuntatacto para atender sus enfermedades.



El Subcentro de Tuntatacto cuenta con una política de salud para su comunidad cuyo objetivo es la extensión del servicio fundamentada en atención preventiva de salud rural y comunitaria, esta atención preventiva está encaminada en los frentes de odontología, salud, materno infantil, desnutrición, vacunas con un grupo de médicos en los frentes antes mencionados.

## **DETERMINACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES**

Para la identificación de los impactos ambientales en el Humedal Santa Lucía de la Comunidad San Andrés se utilizó la matriz de identificación de Leopold. (Ver Anexo 7)

### **2.6.1.1.3 COMUNIDAD SILVERIA**

#### **Localización Geográfica.**

La comunidad La Silveria pertenece a la parroquia San Andrés Cantón Guano está situado en la parte noroeste del cantón, limita al norte con El Progreso, al sur con Sanjapamba, al este con Calchi y al Oeste con Santa Lucia de Chuquipogio. La comunidad está situada a 3393 m.s.n.m, tiene una población de más de 190 personas, distribuidas en 59 familias. La comunidad está en las faldas sur orientales del volcán Chimborazo.

- **HUMEDAL SILVERIA**

Este se encuentra ubicado a 5 km de la comunidad del mismo en zona media.

**Altura:** 3475m.s.n.m.

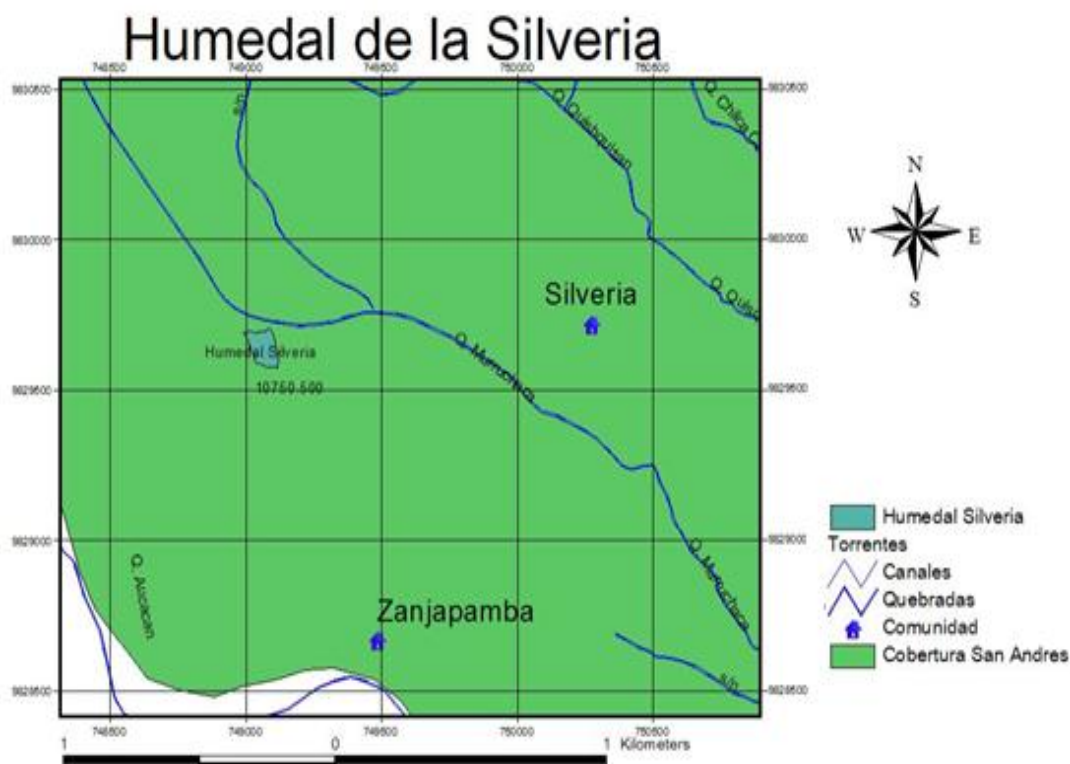
**Coordenadas:** X= 0749076 UTM

Y= 9829573 UTM

**Clasificación Ecológica:** Páramo intervenido por la presencia de cultivos

**Topografía:** Tiene una topografía irregular, con pendiente de 45° hay partes con laderas pronunciadas.

**GRAFICO N° 3 HUMEDAL SILVERIA**



Fuente: MANCHENO M., MEDINA M., 2011

- **Área de Influencia**

El área de influencia se tomó de acuerdo a las características del humedal siendo estas: Al NORTE 70 m, intervenidas por plantaciones de papas, chochos y avena al SUR 200 m, existe eucaliptos se encuentra a la rivera de una quebrada, que está inclinada a 45° al ESTE 50 m; recubierta por plantaciones de papas, chochos y avena, al OESTE 75 m, se encuentra una zona de recuperación de páramo.

**a. Descripción Biótico**

- **Flora**

La flora del humedal Silveria presenta especies arbóreas, arbustivas, herbáceas (plantas pequeñas que llegan hasta 50 cm).

**TABLA N° 7 COORDENADAS DE LAS MUESTRAS DEL COMPONENTE FLORÍSTICO DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL HUMEDAL SILVERIA**

Puntos de muestreo	Coordenadas		Altura Metros	Tipo de vegetación	Especie Recolectada(Nombre Científico)
	X	y			
<b>P1</b>	749076	9829574	3477	Páramo Intervenido	<i>Lachemilla orbiculata</i>
<b>P2</b>	749101	9829572	3479	Páramo Intervenido	<i>Trifolium pratense</i>
<b>P3</b>	749110	9829571	3482	Páramo Intervenido	<i>Elymus cordilleranus</i>
<b>P4</b>	749115	9829578	3484	Páramo Intervenido	<i>Muehlenbeckia tamnifolia</i>
<b>P5</b>	749114	9829595	3485	Páramo Intervenido	<i>Genista monspessulana</i>
<b>P6</b>	749119	9829613	3483	Páramo	<i>Avena sativa</i>

<b>P7</b>	749116	9829626	3482	Páramo Intervenido	<i>Medicago sativa</i>
<b>P8</b>	749114	9829639	3481	Páramo Intervenido	<i>Solanum tuberosum</i>
<b>P9</b>	749110	9829653	3482	Páramo Intervenido	<i>Eucalyptus globulos</i>

**Fuente:** Herbario Escuela Superior politécnica de Chimborazo 2011.

- **Fauna**

En esta zona existen animales como lobos, conejos, y presencia de aves propias del lugar.

**TABLA N° 8 FAUNA HUMEDAL SILVERIA**

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
Ave	Curiquingues	<i>Phalcoboenus carunculatus</i>
Ave	Águilas	<i>Oroaetus isidori</i>

**Fuente:** MANCHENO M., MEDINA M., 2011

**b. Descripción Abiótica**

- **Suelo**

El suelo en esta zona presenta un alto contenido de materia orgánica y humedad por lo que incide en la textura y estructura, sin embargo al realizar los análisis en el laboratorio se identificaron como suelos Franco Arenosos migajosa.

- **Paisaje**

Muchos suelos del norte y centro del Ecuador se derivan de cenizas volcánicas (clasificados como Andepts por el Sistema Taxonómico de Suelos de Estados Unidos, Andisoles por la FAO y conocidos localmente como Negro Andino) caracterizados por

ser suelos vegetales negros y ricos en materia orgánica (Crissman, Espinoza et. Al. 1998, p. 93). Esos suelos son típicamente acidificaciones con alta materia orgánica, lo que conlleva una gran capacidad para fijar fósforo.

- **Hidrología**

Alrededor la zona de influencia del humedal de Silveria, no existe la presencia de vertientes o riachuelos que alimenten la zona, por lo general en estas zonas la humedad está dada por las precipitaciones que se presentan a lo largo del año.

- **Clima**

El clima de la comunidad es frío y varía, sobre los 3000m se ubica el clima ecuatorial de alta montaña. La temperatura media depende de la altitud, varía entre 8°C a 20°C .

### **c. Descripción Socio – Económica de la Comunidad Silveria**

- **Organización Comunal y Autoridades**

La organización política de la comunidad, Silveria consiste en un Presidente electo por decisión popular, las decisiones sobre el manejo del territorio son tomadas por la asamblea conformada por representantes de la comuna, esta organización campesina está legalmente constituida y reconocida por el estado, bajo las premisas anteriores la instancia clave para tomar decisiones sobre el planeamiento del territorio resulta el Presidente de la comunidad y la asamblea.

- **Educación**

En lo relacionado a la educación la comunidad cuenta con la institución de instrucción primaria, con maestros pertenecientes al sector docente de la parroquia San Andrés.

**TABLA N° 9 ESCUELA SILVERIA**

COMUNIDAD	ESTAB. EDUCATIVO	NIVEL	ALUMNOS	DOCENTES	TIPO
Silveria	Imbabura	Primario	84	6	Bilingüe

Fuente: MANCHENO M., MEDINA M., 2011

- **Caminos y Carreteras**

Los caminos inter comunales son de tercer orden, mientras que la carretera principal es lastrada.

- **Vivienda**

La concentración o dispersión de las viviendas al interior de cada comunidad está determinado por el crecimiento poblacional, presencia de espacios productivos, formas de acceso.

- **Tipo de Vivienda**

Generalmente las familias construyen dos o tres habitaciones alrededor de un área central. Una de las habitaciones es destinada para el dormitorio principal, otra como almacén y la tercera como cocina.

En la comunidad el 100% de las viviendas son propias, están construidas de bloque con techo de zinc, cerca de las casas podemos encontrar los espacios destinados a la cría de animales: chanchos, gallinas, cuyes.

- **Salud**

En el campo de la salud, la Comunidad de Silveria por ser una población pequeña no cuenta con una cobertura de servicio de salud en su centro poblado, por lo que los habitantes tienen que acudir al Sub Centro de Salud ubicado en Tuntatacto para atender sus enfermedades.

El Subcentro de Tuntatacto cuenta con una política de salud para su comunidad cuyo objetivo es la extensión del servicio fundamentada en atención preventiva de salud rural y comunitaria, esta atención preventiva está encaminada en los frentes de odontología, salud, materno infantil, desnutrición, vacunas con un grupo de médicos en los frentes antes mencionados.

## **DETERMINACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES**

Para la identificación de los impactos ambientales en el Humedal Silveria de la Comunidad San Andrés se utilizó la matriz de identificación de Leopold. (Ver Anexo 9)

#### **2.6.1.1.4 COMUNIDAD TOMAPAMBA**

##### **Localización Geográfica**

La comunidad Tomapamba pertenece a la parroquia San Andrés Cantón Guano. La comunidad está situada a la parte noroeste del cantón, limita al norte San Rafael, al sur Silveria, al este con Calchi y al Oeste con Sanjapamba. La comunidad está situada a 3798 m.s.n.m. La comunidad está en las faldas del volcán Chimborazo.

- **HUMEDAL TOMAPAMBA**

Se encuentra a 20 km de la Comunidad del mismo nombre en zona alta.

**Altura:** 3880 m.s.n.m.

**Coordenadas:** X = 748758 UTM

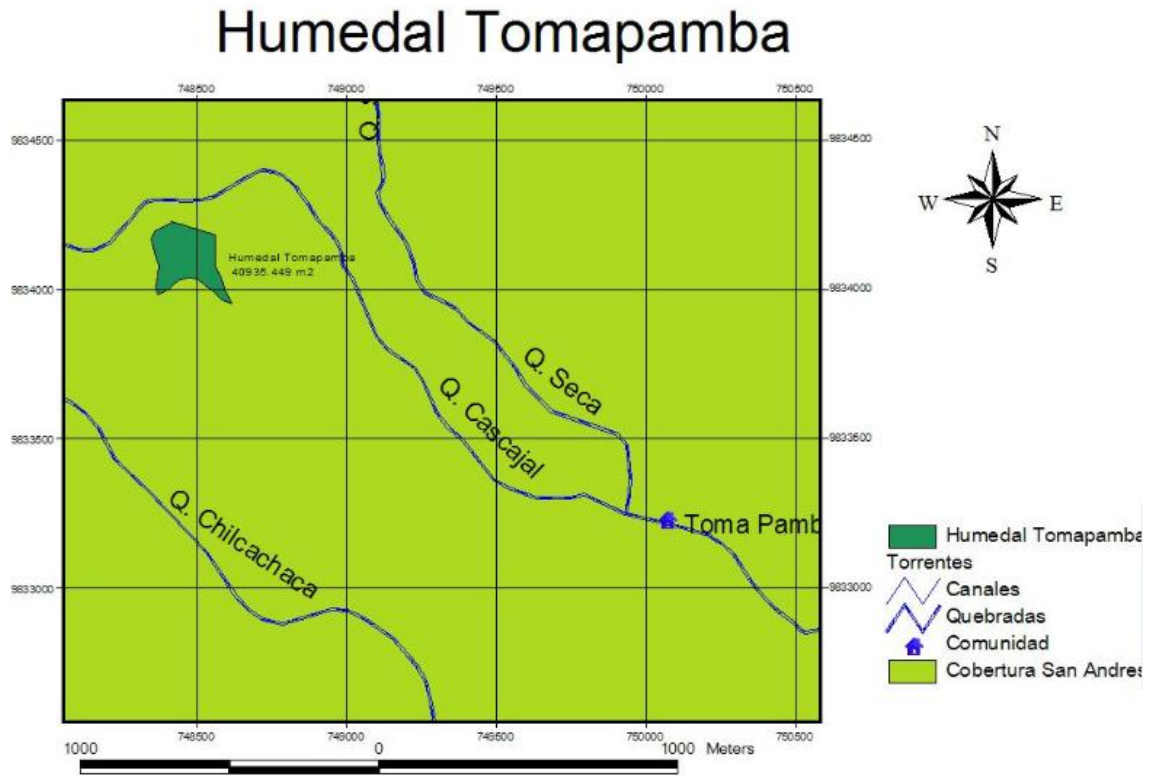
Y= 9833943 UTM

**Clasificación ecológica:** Páramo Pajonal

**Topografía:** Tiene una topografía irregular, con pendiente variada hay partes con laderas fuertes, las cordilleras son bastante onduladas.



## GRAFICO N° 4 HUMEDAL TOMAPAMBA



FUENTE: MANCHENO M., MEDINA M., 2011.

- **Área de Influencia**

El área de influencia se tomó de acuerdo a las características del humedal siendo estas:  
Al NORTE 500m, intervenidas por pinos, al SUR 200 m, existe la presencia de una quebrada, al ESTE 150 m; recubierta por plantas introducidas como pinos, al OESTE 900m, se encuentra páramos de pajonal.

### a) Descripción Biótica

- **Flora**

Este humedal presenta especies de pajonal, herbáceas con presencia de actividades de plantas introducidas (Pinos).

En la siguiente tabla se muestran las coordenadas del sitio de muestreo.

**TABLA N° 10** COORDENADAS DE LAS MUESTRAS DEL COMPONENTE FLORÍSTICO DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL HUMEDAL TOMAPAMBA

Puntos de muestreo	Coordenadas		Altura METROS	Tipo de vegetación	Especie Recolectada(Nombre Científico)
	X	y			
<b>P1</b>	749076	9829574	3477	Páramo Pajonal	<i>Calamagrostis intermedia</i>
<b>P2</b>	749101	9829572	3479	Páramo Pajonal	<i>Lachemilla andina</i>
<b>P3</b>	749110	9829571	3482	Páramo herbáceo	<i>Hydrocotyle</i>

Fuente: MANCHENO M., MEDINA M., 2011

- **Fauna**

En esta zona existen animales como lobos, conejos, y presencia de aves propias del lugar.

**TABLA N° 11** FAUNA HUMEDAL TOMAPAMBA

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
Mamífero	conejos silvestres	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>
Mamíferos	Lobos	<i>Pseudalopex culpaeus</i>
Ave	Curiquingues	<i>Phalcoboenus carunculatus</i>
Ave	Águilas	<i>Oroaetus isidori</i>

Fuente: MANCHENO M., MEDINA M., 2011

## b) Descripción Abiótica

- **Suelo**

El suelo en esta zona presenta un alto contenido de materia orgánica y humedad por lo que incide en la textura y estructura del mismo, sin embargo al realizar los análisis en el laboratorio se identificaron como suelos Franco limoso de una estructura de bloques Subangulares.

- **Paisaje**

Muchos suelos del norte y centro del Ecuador se derivan de cenizas volcánicas (clasificados como Andepts por el Sistema Taxonómico de Suelos de Estados Unidos, Andisoles por la FAO y conocidos localmente como Negro Andino) caracterizados por ser suelos vegetales negros y ricos en materia orgánica (Crissman, Espinoza et. Al. 1998, p. 93). Esos suelos son típicamente acidificaciones con alta materia orgánica, lo que conlleva una gran capacidad para fijar fósforo.

- **Hidrología**

Alrededor la zona de influencia del humedal de Tomapamba, existe la presencia de ojos de agua pero estos no alimenten la zona del humedal, por lo general en estas zonas la humedad está dada por las precipitaciones que se presentan a lo largo del año.

- **Clima**

El clima de la comunidad es frío y varía, sobre los 3000m se ubica el clima ecuatorial de alta montaña. La temperatura media depende de la altitud, varía entre 8°C a 20°C.

**c) Descripción Socio – Económica de la Comunidad Tomapamba**

- **Organización Comunal y Autoridades**

La organización política de la comunidad, Tomapamba consiste en un Presidente electo por decisión popular, las decisiones sobre el manejo del territorio son tomadas por la asamblea conformada por representantes de la comuna, esta organización campesina está legalmente constituida y reconocida por el estado, bajo las premisas anteriores la instancia clave para tomar decisiones sobre el planeamiento del territorio resulta el Presidente de la comunidad y la asamblea.

- **Educación**

En lo relacionado a la educación la comunidad cuenta con la institución de instrucción primaria, con maestros pertenecientes al sector unidocente de la parroquia San Andrés.

**TABLA N° 12 ESCUELA TOMAPAMBA**

COMUNIDAD	ESTAB. EDUCATIVO	NIVEL	ALUMNOS	DOCENTES	TIPO
Tomapamba	Ángel Cantos	Primario	16	1	Bilingüe

**Fuente:** MANCHENO M., MEDINA M., 2011

- **Caminos y Carreteras**

Los caminos inter comunales son de tercer orden, mientras que la carretera principal es lastrada.

- **Vivienda**

La concentración o dispersión de las viviendas al interior de cada comunidad está determinado por el crecimiento poblacional, presencia de espacios productivos, formas de acceso.

- **Tipo de Vivienda**

Generalmente las familias construyen dos o tres habitaciones alrededor de un área central. Una de las habitaciones es destinada para el dormitorio principal, otra como almacén y la tercera como cocina.

En la comunidad el 100% de las viviendas son propias, las casas están construidas de bloque con techo de zinc, cerca de las casas podemos encontrar los espacios destinados a la cría de animales: chanchos, gallinas, cuyes.

- **Salud**

En el campo de la salud, la Comunidad de Tomapamba por ser una población pequeña no cuenta con una cobertura de servicio de salud en su centro poblado, por lo que los

habitantes tienen que acudir al Sub Centro de Salud ubicado en Tuntatacto para atender sus enfermedades.

El Subcentro de Tuntatacto cuenta con una política de salud para su comunidad cuyo objetivo es la extensión del servicio fundamentada en atención preventiva de salud rural y comunitaria, esta atención preventiva está encaminada en los frentes de odontología, salud, materno infantil, desnutrición, vacunas con un grupo de médicos en los frentes antes mencionados.

### **DETERMINACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES**

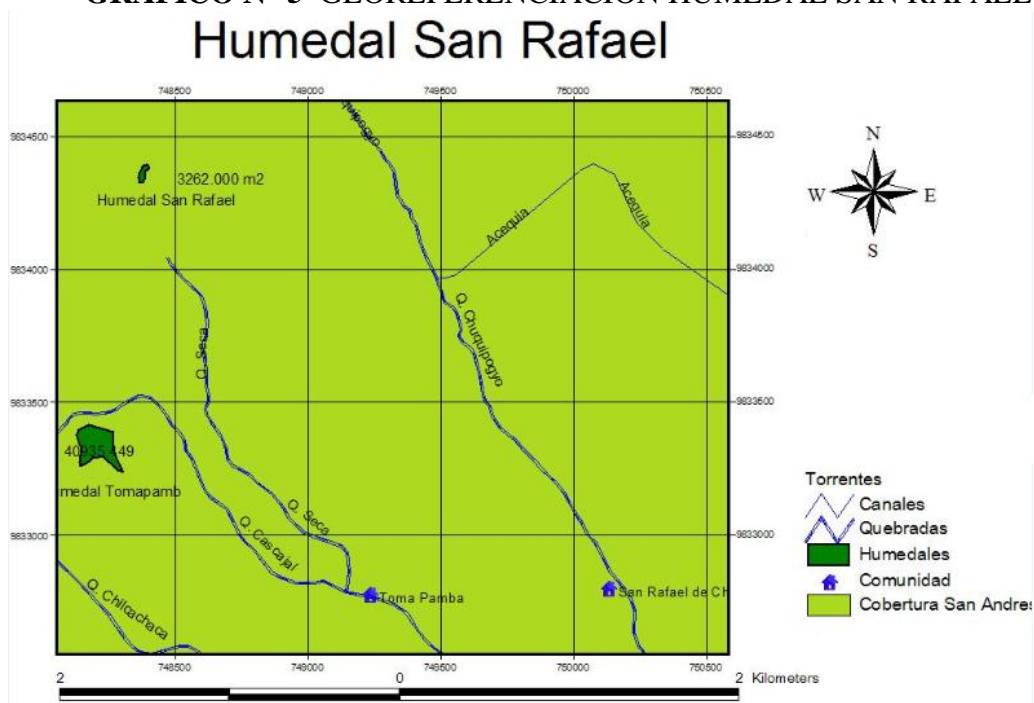
Para la identificación de los impactos ambientales en el Humedal Tomapamba de la Comunidad San Andrés se utilizó la matriz de Identificación de Leopold. (Ver Anexo 11)

## CAPITULO III

### 3. RESULTADOS

#### 3.1 Georeferenciación de los humedales

GRAFICO N° 5 GEOREFERENCIACIÓN HUMEDAL SAN RAFAEL  
Humedal San Rafael



Fuente: MANCHENO M., MEDINA M., 2011

- **HUMEDAL SAN RAFAEL**

Se encuentra a 10 Km de la Comunidad del mismo nombre en zona alta.

**Proyección:** Universal Transversa Mercatur

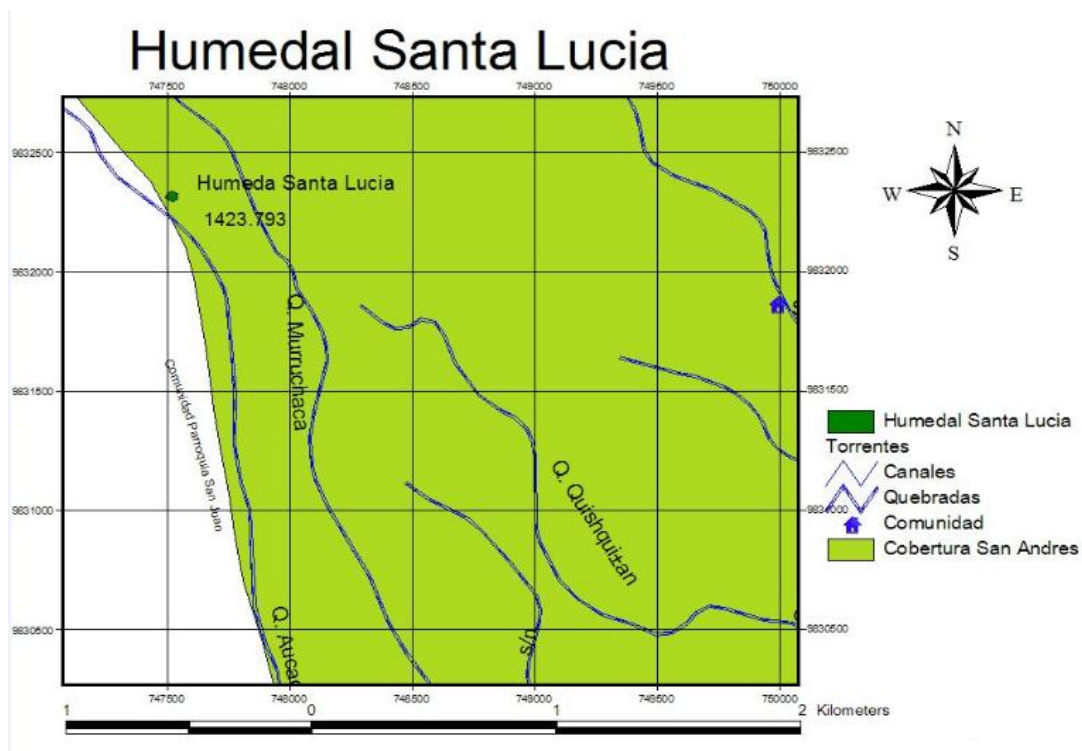
**Elipsoide:** WGS 84, Zona 17M

**Altura:** 4048 m.s.n.m.

Coordenadas: X = 748856 UTM

Y= 9835698 UTM

GRÁFICO N° 6 GEOREFERENCIACIÓN HUMEDAL SANTA LUCIA



Fuente: MANCHENO M., MEDINA M., 2011

- **HUMEDAL SANTA LUCIA**

Se encuentra a 10 Km de la Comunidad del mismo nombre en zona alta.

**Proyección:** Universal Transversa Mercatur

**Elipsoide:** WGS 84, Zona 17M

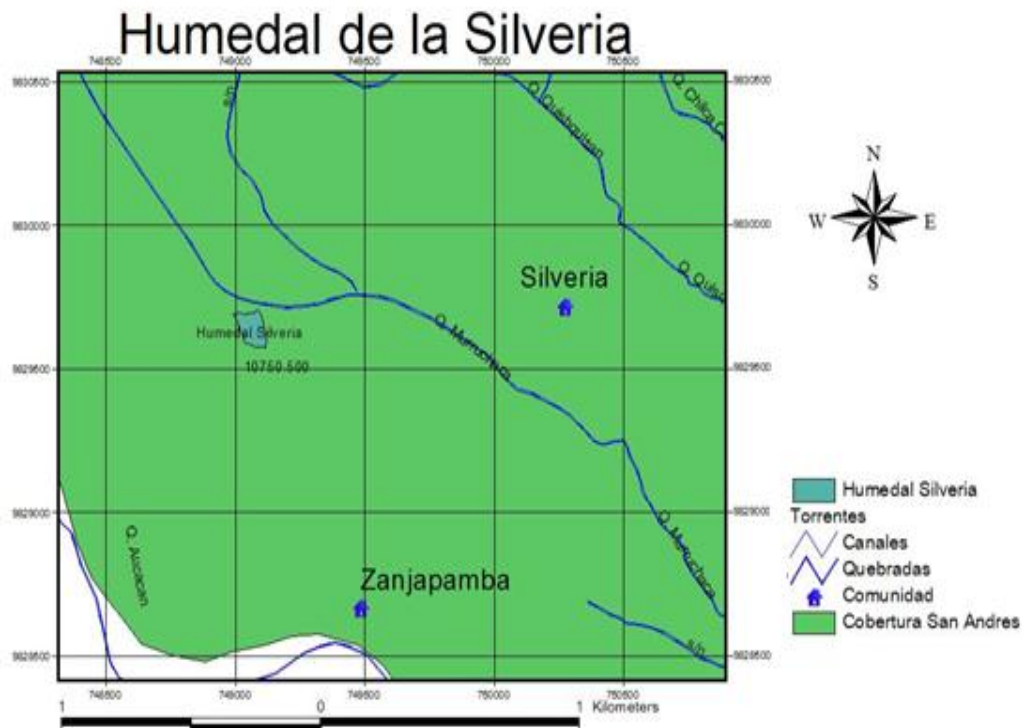
**Altura:** 4048 m.s.n.m.

Coordenadas: X = 748856 UTM

Y= 9835698 UTM



## GRAFICO N° 7 GEOREFERENCIACIÓN HUMEDAL SILVERIA



Fuente: Mancheno M., Medina M., 2011

- **HUMEDAL SILVERIA**

Este se encuentra ubicado a 5 Km de la comunidad del mismo en zona media.

**Proyección:** Universal Transversa Mercatur

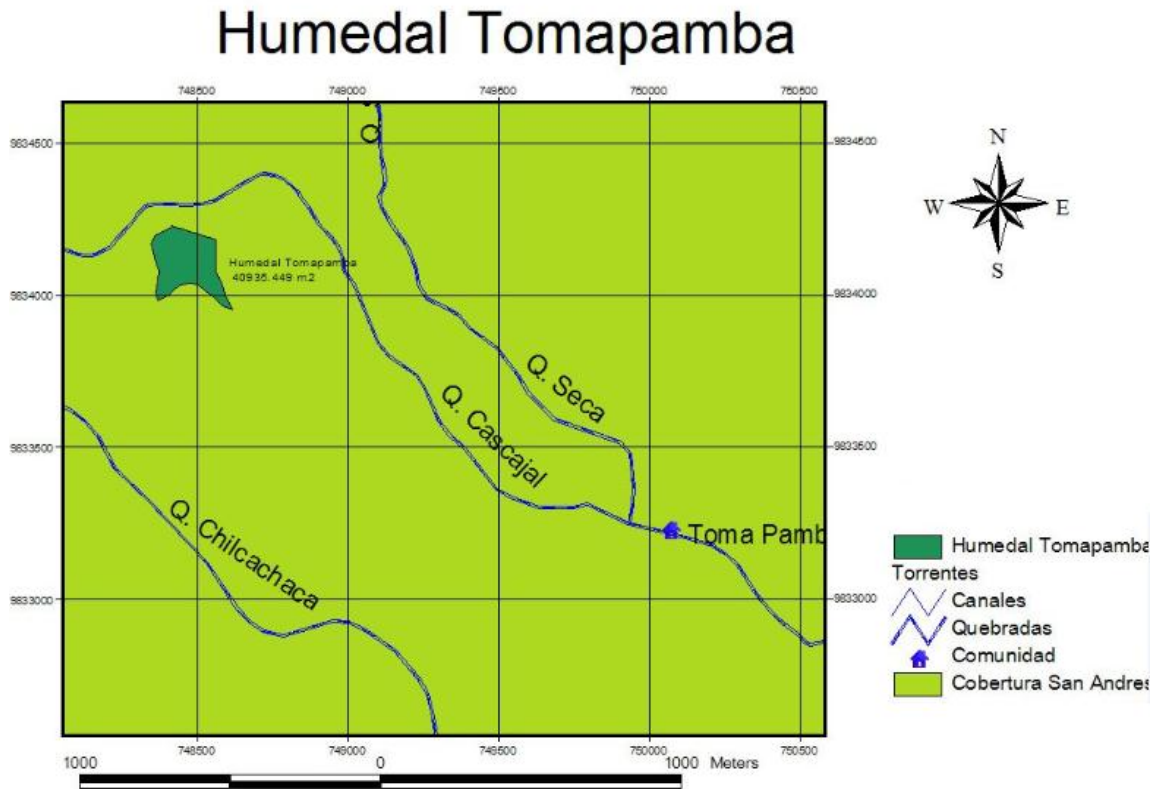
**Elipsoide:** WGS 84, Zona 17M

**Altura:** 3475m.s.n.m.

**Coordenadas:** X= 0749076 UTM

Y= 9829573 UTM

## GRAFICO N° 8 GEOREFERENCIACIÓN HUMEDAL TOMAPAMBA



Fuente: Mancheno M., Medina M., 2011.

### HUMEDAL TOMAPAMBA

Se encuentra a 20 Km de la Comunidad del mismo nombre en zona alta.

**Proyección:** Universal Transversa Mercatur

**Elipsoide:** WGS 84, Zona 17M

**Altura:** 3880 m.s.n.m.

**Coordenadas:** X = 748758 UTM

Y= 9833943 UTM

**TABLA N° 13** COORDENADAS DE LAS MUESTRAS DEL COMPONENTE FLORÍSTICO DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL HUMEDAL SAN RAFAEL

Puntos de muestreo	Coordenadas		Altura metros	Tipo de vegetación	Especie Recolectada(Nombre Científico)
	X	Y			
<b>P1</b>	761232	9832684	3999	Páramo herbáceo de almohadillas	<i>Monticalia arbutifolia</i>
<b>P2</b>	748892	9835711	4004	Páramo herbáceo de almohadillas	<i>Gentianella cerastioides</i>
<b>P3</b>	748914	9835711	4010	Páramo herbáceo de almohadillas	<i>Leptodontium</i>
<b>P4</b>	748896	9835747	4012	Páramo herbáceo de almohadillas	<i>Lachemilla orbiculata</i>
<b>P5</b>	748874	9835733	40217	Páramo herbáceo de almohadillas	<i>Plantago tubulosa</i>
<b>P6</b>	748862	9835709	4020	Páramo herbáceo de almohadillas	<i>Calamagrotis intermedia</i>
<b>P7</b>	748856	9835698	4027	Páramo herbáceo de almohadillas	<i>Huperzia crassa</i>
<b>P8</b>	748854	9835682	4031	Páramo herbáceo de almohadillas	<i>Gynoxys buxifolia</i>
<b>P9</b>	748853	9835657	4032	Páramo herbáceo de almohadillas	<i>Stipa ichu</i>
<b>P10</b>	748859	9835657	4031	Páramo herbáceo de almohadillas	<i>Plantago tubulosa</i>
<b>P11</b>	748859	9835643	4032	Páramo herbáceo de almohadillas	<i>Valerana microphilla</i>
<b>P12</b>	748868	9835640	4037	Páramo herbáceo de almohadillas	<i>Geranium ecuadorensis</i>
<b>P13</b>	748879	9835647	4035	Páramo herbáceo de almohadillas	<i>Geranium ecuadorese</i>
<b>P 14</b>	748880	9835648	4036	Páramo herbáceo de almohadillas	<i>Hypochaers sessiliflora</i>

Fuente: Herbario Escuela Superior politécnica de Chimborazo 2011.

En la zona de influencia del humedal San Rafael que elegimos por criterio propio, se destacaron especies de tipo herbáceo de almohadilla y arbustivo, conformada por grandes extensiones de páramos de pajonal con la presencia esporádica de pequeños arbustos, no más de 2.5 metros de altura que comprendieron entre los 3999 m.s.n.m a los 4036 m.s.n.m.

Para la realización del componente florístico se georeferenció los puntos de cada muestra, para la recolección de la flora representativa del humedal descrita en la tabla 13.

- **HUMEDAL SANTA LUCÍA**

Por ser un humedal artificial este no presentó ninguna especie de flora ya que estaba en proceso de construcción por lo tanto no se realizó ningún muestreo de la flora dentro del humedal.

- **HUMEDAL SILVERIA**

**TABLA N° 14** COORDENADAS DE LAS MUESTRAS DEL COMPONENTE FLORÍSTICO DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL HUMEDAL SILVERIA

Puntos de muestreo	Coordenadas		Altura	Tipo de vegetación	Especie Recolectada(Nombre Científico)
	X	Y			
<b>P1</b>	749076	9829574	3477	Páramo Intervenido	<i>Lachemilla orbiculata</i>
<b>P2</b>	749101	9829572	3479	Páramo Intervenido	<i>Trifolium pratense</i>
<b>P3</b>	749110	9829571	3482	Páramo Intervenido	<i>Elymus ordilleranus</i>
<b>P4</b>	749115	9829578	3484	Páramo Intervenido	<i>Muehlenbeckia tamnifolia</i>
<b>P5</b>	749114	9829595	3485	Páramo Intervenido	<i>Genista monspessulana</i>
<b>P6</b>	749119	9829613	3483	Páramo	<i>Avena sativa</i>
<b>P7</b>	749116	9829626	3482	Páramo Intervenido	<i>Medicago sativa</i>
<b>P8</b>	749114	9829639	3481	Páramo Intervenido	<i>Solanum tuberosum</i>
<b>P9</b>	749110	9829653	3482	Páramo Intervenido	<i>Eucalyptus globulos</i>

**Fuente:** Herbario Escuela Superior politécnica de Chimborazo 2011.

En el Humedal Silveria se encontraron especies introducidas en un 70% en la zona Sur, con plantaciones de chochos, papas, avena y el 30% de esta zona está en recuperación de la cobertura vegetal de especies nativas.

Para la realización del componente florístico se georeferenció los puntos de cada muestra para la recolección de la flora representativa del humedal descrita en la tabla 14.

- **HUMEDAL TOMAPAMBA**

**TABLA N° 15** COORDENADAS DE LAS MUESTRAS DEL COMPONENTE FLORÍSTICO DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL HUMEDAL TOMAPAMBA

Puntos de muestreo	Coordenadas		Altura	Tipo de vegetación	Especie Recolectada(Nombre Científico)
Puntos	X	Y			
<b>P1</b>	749076	9829574	3477	Páramo Pajonal	<i>Calamagrostis intermedia</i>
<b>P2</b>	749101	9829572	3479	Páramo Pajonal	<i>Lachemilla andina</i>
<b>P3</b>	749110	9829571	3482	Páramo herbáceo	<i>Hydrocotyle</i>

**Fuente:** Herbario Escuela Superior politécnica de Chimborazo 2011.

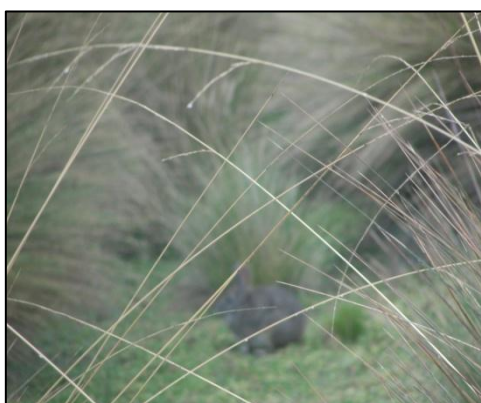
En la zona de influencia del humedal Tomapamba que elegimos por criterio propio, se destacaron especie de tipo herbáceo y pajonal, conformada por grandes extensiones de páramos de pajonal, estas especies comprendieron entre los 3999 m.s.n.m a los 4003 m.s.n.m.

Para la realización del componente florístico se georeferenció los puntos de cada muestra, para la recolección de la flora representativa del humedal descrita en la tabla 15.

### 3.1.1 FAUNA DE LOS HUMEDALES

#### MAMÍFEROS

**Foto 1. Conejo Silvestre**



**Foto 2. Excremento de Lobo**



#### AVES

**Foto 3. Águila**



**Foto 4. Curiquingue**



Se evidenció por las visitas realizadas mayoritariamente a los humedales la presencia de dos mamíferos: conejos silvestres (*Sylvilagus brasiliensis*), lobos (*Pseudalopex culpaeus*), y dos tipos de aves: curiquingues (*Phalcoboenus carunculatus*), águilas (*Oroaetus isidori*).

Las especies encontradas en los humedales de estudio son típicos de los páramos andinos, esto se pudo verificar por medio de las evidencias indirectas e información bibliográfica.

### 3.2 FACTORES ABIÓTICOS

#### RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE SUELOS

**TABLA N° 16 ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS HUMEDAL SAN RAFAEL**

<b>RESULTADOS HUMEDAL SAN RAFAEL</b>		
<b>BACTERIAS</b>	2,9x10 <sup>6</sup>	ufc/g de suelo
<b>HONGOS</b>		
<i>Penicillium</i> sp.	1.0x10 <sup>5</sup>	upc/g de suelo
<i>Aspergillus</i> sp.	1,0x10 <sup>5</sup>	upc/g de suelo
<i>Gliocladium</i> sp.	2,8x10 <sup>6</sup>	upc/g de suelo
<i>Ulocladium</i> sp.	1,5x10 <sup>4</sup>	upc/g de suelo

**Fuente:** Laboratorio de Fitopatología de la Facultad de Recursos Naturales de la ESPOCH. 2011

La presencia de antibióticos y micotoxinas presentes en los suelos, indican niveles altos de microorganismos evidenciados por la ubicuidad y la capacidad de crecer a diferentes temperaturas, como indica el resultado de análisis microbiológico de suelos realizado en el Laboratorio de Fitopatología de la Facultad de Recursos Naturales. (Edna Arias, Piñeiros Pada 2010).



**TABLA N° 17 ANALISIS MICROBIOLÓGICOS HUMEDAL SILVERIA**

<b>RESULTADOS HUMEDAL SILVERIA</b>		
<b>BACTERIAS</b>	1,9x10 <sup>7</sup>	ufc/g de suelo
<b>HONGOS</b>		
<i>Aspergillius</i> sp.	1.0x10 <sup>3</sup>	upc/g de suelo
<i>Glicocladium</i> sp.	2,0x10 <sup>5</sup>	upc/g de suelo
<i>Helicocephalum</i> sp.	3,0x10 <sup>3</sup>	upc/g de suelo
<i>Penicillium</i> sp.	1,2x10 <sup>4</sup>	upc/g de suelo
<i>Ulocladium</i> sp.	1,1x10 <sup>4</sup>	upc/g de suelo

**Fuente:** Laboratorio de Fitopatología de la Facultad de Recursos Naturales de la ESPOCH. 2011

Los géneros de hongos *Glicocladium* sp. , *Penicillium* sp., y *Ulocladium* sp., sus poblaciones se encuentran en niveles altos, en tanto que *Aspergillius* sp., y *Helicocephalum* sp., son bajos, y las bacterias se encuentran en niveles altos, no se realizó identificación por género. Según el estudio de Aislamiento e Identificación de hongos filamentosos de muestras de suelos de los páramos de Guasca y Cruz Verde (Edna Arias, Piñeiros Pada 2010).

**TABLA N° 18 ANALISIS MICROBIOLÓGICOS HUMEDAL TOMAPAMBA**

<b>RESULTADOS HUMEDAL TOMAPAMBA</b>		
<b>BACTERIAS</b>	1,7X 10 <sup>7</sup>	ufc/g de suelo
<b>HONGOS</b>		
<i>Penicillium</i> sp.	1.3x10 <sup>4</sup>	upc/g de suelo
<i>Aspergillium</i> sp.	2,0x10 <sup>5</sup>	upc/g de suelo
<i>Rhizopus</i> sp.	1,3x10 <sup>4</sup>	upc/g de suelo
<i>Gliocladium</i> sp.	1,6x10 <sup>5</sup>	upc/g de suelo
<i>Cilindrocladium</i> sp.	1,2X10 <sup>4</sup>	upc/g de suelo
<i>Ulocladium</i> sp.	1,5X10 <sup>4</sup>	upc/g de suelo

**Fuente:** Laboratorio de Fitopatología de la Facultad de Recursos Naturales de la ESPOCH. 2011

Los géneros de hongos y bacterias se encuentran en niveles altos, esto se debe a que existe gran acumulación de materia orgánica. Según el estudio de Aislamiento e

Identificación de hongos filamentosos de muestras de suelos de los páramos de Guasca y Cruz Verde (Edna Arias, Piñeiros Pada 2010).

**TABLA N° 19 ANALISIS MICROBIOLÓGICOS HUMEDAL SANTA LUCIA**

<b>RESULTADOS DEL HUMEDAL SANTA LUCIA</b>		
<b>BACTERIAS</b>	1,3X 10 <sup>7</sup>	ufc/g de suelo
<b>HONGOS</b>		
<i>Aspergillus</i> sp.	1.6x10 <sup>4</sup>	upc/g de suelo
<i>Glicocladium</i> sp.	1,7x10 <sup>4</sup>	upc/g de suelo
<i>Rhizopus</i> sp.	1,0x10 <sup>3</sup>	upc/g de suelo
<i>Helicocephalum</i> sp.	2,0x10 <sup>4</sup>	upc/g de suelo
<i>Penicillium</i> sp.	1,6X10 <sup>3</sup>	upc/g de suelo
<i>Cilindrocladium</i> sp.	1,8X10 <sup>4</sup>	upc/g de suelo

**Fuente:** Laboratorio de Fitopatología de la Facultad de Recursos Naturales de la ESPOCH. 2011.

Los géneros de hongos *Aspergillus* sp., *Glicocladium* sp., *Helicocephalum* sp., *Cilindrocladium* sp, sus poblaciones se encuentran en niveles altos, en tanto que *Penicillium* sp., y *Rhizopus* sp., son bajos, las bacterias se encuentran en niveles altos y no se realizó identificación por género. Según el estudio de Aislamiento e Identificación de hongos filamentosos de muestras de suelos de los páramos de Guasca y Cruz Verde (Edna Arias, Piñeiros Pada 2010).

## RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS DE SUELOS DE LOS HUMEDALES

**TABLA N° 20** ANALISIS DE SUELOS HUMEDAL SAN RAFAEL

				mg/L								CONSISTENCIA			
NO	Identificación	PH	M.O (%)	NH4	P	K	Cond.Eléct.(mmhos/cm)	TEXTURA	Estructura	D.A(g/CM)	D.R(g/cm)	Estab.Estruct	Seco	Mojado	%Poros
375	Humedal San Rafael	5.4 Ac.	4.6 M	11.9 B	35.3 A	400.4 A	< 0.2 no salino	Franco arenoso	Granular	1.2	2.3	Baja	Suelta	Suelta	52.1

Fuente: Laboratorio de suelos de la Facultad de Recursos Naturales de la ESPOCH. 2011

**TABLA N° 21** ANALISIS DE SUELOS HUMEDAL SANTA LUCÍA

				mg/L								CONSISTENCIA			
NO	Identificación	PH	M.O (%)	NH4	P	K	Cond.Eléct.(mmhos/cm)	TEXTURA	Extructura	D.A(g/CM)	D.R(g/cm)	Estab.Estruct	Seco	Mojado	%Poros
819	Humedal Santa Lucia	6.4 Ac.	4.8 M	20.7 B	12.5 A	497.4 A	< 0.2 no salino	Franco arenoso	Granular	1.2	2.1	Baja	Suelta	Suelta	57.1

Fuente: Laboratorio de suelos de la Facultad de Recursos Naturales de la ESPOCH. 2011

**TABLA N° 22 ANALISIS DE SUELOS HUMEDAL TOMAPAMBA**

NO	Identificación	PH	MO (%)	mg/L			Cond.Eléct.(mmhos/cm)	TEXTURA	Estructura	D.A(g/CM)	D.R(g/cm)	CONSISTENCIA			%Poros
				NH4	P	K						Estab.Estruct	Seco	Mojado	
760	Humedal Tomapamba	5.3 Ac.	5.2 M	3.8 B	12.7 A	625.8 A	< 0.2 no salino	Franco Limoso	Bloques Subangulares	1.1	1.9	Media	Ligera dura	Ligeramente /adherente/Lig.Plástico	56.3

Fuente: Laboratorio de suelos de la Facultad de Recursos Naturales de la ESPOCH. 2011

**TABLA N° 23 ANALISIS DE SUELOS HUMEDAL SILVERIA**

NO	Identificación	PH	M.O (%)	mg/L			Cond.Eléct.(mmhos/cm)	TEXTURA	Estructura	D.A(g/CM)	D.R(g/cm)	Estab.Estruct	CONSISTENCIA		
				NH4	P	K							Seco	Mojado	%Poros
756	Humedal Silveria	6.2L	3.6 M	7.7 B	22.0 M	567.6 A	< 0.2 no salino	Franco Arenoso	Migajosa	1.5	2.5	Baja	Suelta	Suelta	60.0

Fuente: Laboratorio de suelos de la Facultad de Recursos Naturales de la ESPOCH. 2011

Las tablas 20, 21, 22, 23 muestran los resultados de los análisis físicos químicos, en las muestras de suelos de los humedales de San Rafael. Santa Lucía, Silveria y Tomapamba. Las muestras fueron recogidas entre Enero y Marzo del 2011, además proporcionan información del estado actual de las muestras de suelos, nos indican que contienen un alto contenido de materia orgánica por lo que incide en la textura, ya que son suelos Franco Arenosos.

Los resultados de  $\text{NH}_4$  en las muestras de suelos analizados, presentan niveles bajos de este compuesto, esto se debe a que el suelo es ácido, y el nitrógeno interviene como elemento volátil ya que este se pierde fácilmente si no existe la presencia de humedad, por esta razón los suelos de estos humedales presentan bajos niveles de  $\text{NH}_4$  pero manteniéndose dentro de rango por lo que no existe mayor afectación al suelo.

Los resultados de fósforo en las muestras de suelos analizados, presentan niveles altos de este elemento, esto se debe a que el fósforo es más estable, por esta razón existe una mayor concentración de fósforo en el suelo de estos humedales.

Los resultados de potasio en las muestras de suelos analizados, presenta niveles altos en estos suelos y en la serranía es común que se mantenga este nivel, ya que estos son suelos de origen volcánico con altos contenidos de materia orgánica.

Los datos de la conductividad eléctrica nos indica la no salinidad en las muestras de suelo, lo que significa que es alcalino esto se debe a que el agua se infiltra en el humedal produciendo un lavado del suelo.

La textura del suelo en los humedales de estudio fue Franco Arenoso y Limoso lo que está directamente relacionado con la infiltración y la Estabilidad Eléctrica de suelo.

### RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS DE AGUA DE LAS COMUNIDADES

**TABLA N° 24 ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE AGUA DE LAS COMUNIDADES DE LOS HUMEDALES**

COMUNIDADES	DETERMINACIÓN	MÉTODO USADO	VALOR DE REFERENCIA	VALOR ENCONTRADO
<b>SAN RAFAEL</b>	Presencia/ ausencia de colonias Coliformes totales/mL	9223 Tecnología de sustrato definido Colilert -35°C± 0.5 °C/24h	AUSENCIA	AUSENCIA
	Presencia/ ausencia de colonias Coliformes fecales/100mL	9223 Tecnología de sustrato definido Colilert -35°C± 0.5 °C/24h	AUSENCIA	AUSENCIA
<b>SANTA LUCIA</b>	Presencia/ ausencia de colonias Coliformes totales/mL	9223 Tecnología de sustrato definido Colilert -35°C± 0.5 °C/24h	AUSENCIA	PRESENCIA
	Presencia/ ausencia de colonias Coliformes fecales/100mL	9223 Tecnología de sustrato definido Colilert -35°C± 0.5 °C/24h	AUSENCIA	PRESENCIA
<b>SILVERIA</b>	Presencia/ ausencia de colonias Coliformes totales/mL	9223 Tecnología de sustrato definido Colilert -35°C± 0.5 °C/24h	AUSENCIA	AUSENCIA
	Presencia/ ausencia de colonias Coliformes fecales/100mL	9223 Tecnología de sustrato definido Colilert -35°C± 0.5 °C/24h	AUSENCIA	AUSENCIA
<b>TOMAPAMBA</b>	Presencia/ ausencia de colonias Coliformes totales/mL	Tecnología de sustrato definido Colilert -35°C± 0.5 °C/24h	AUSENCIA	PRESENCIA
	Presencia/ ausencia	Tecnología de		

	de colonias Coliformes fecales/100mL	sustrato definido Colilert -35°C± 0.5 °C/24h	AUSENCIA	PRESENCIA
--	--	--	----------	-----------

**Fuente:** Laboratorio de Microbiología Facultad de Ciencias 2011

\*NTE INEN 1180. Límite máximo (**para aguas potables**) < 1.1 significa que en el ensayo de NMP utilizando 5 tubos de 20cm<sup>3</sup> o 10 tubos de 10cm<sup>3</sup> ninguno es positivo.

La tabla 24, de las muestras de agua analizadas, en las comunidades Santa Lucia y Tomapamba registran la presencia de coliformes totales y coliformes fecales, mientras San Rafael y Silveria no hay presencia de estos microorganismos.

**TABLA N° 25 ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO DE AGUA DE LAS COMUNIDADES SANTA LUCÍA, SAN RAFAEL DE CHUQUIPOGIO Y TOMAPAMBA**

DETERMINACIÓN	UNIDADES	*LÍMITES	RESULTADOS
PH	Unid	6.5 – 8.5	8.00
CONDUCTIVIDAD	mS	< 1250	176
TURBIEDAD	UNET	1	0.8
CLORUROS	mg/L	250	7.1
DUREZA	mg/L	200	32.0
CALCIO	mg/L	70	12.8
MAGNESIO	mg/L	30 - 50	0.0
ALCALINIDAD	mg/L	250 - 300	90.0
BIOCARBONATOS	mg/L	250 -300	91.8
SULFATOS	mg/L	200	4.5
AMONIOS	mg/L	< 0.50	0.033
NITRITOS	mg/L	0.01	0.005
NITRATOS	mg/L	< 40	0.702
HIERRO	mg/L	0.30	0.006
FOSFATOS	mg/L	< 0.30	0.020
SÓLIDOS TOTALES	mg/L	1000	148.0
SÓLIDOS DISUELTOS	mg/L	500	109.1

**Fuente:** Laboratorio de Análisis Técnicos Facultad de Ciencias 2011

\*Valores referenciales para aguas de consumo doméstico.

La tabla 25 el análisis físico químico de las muestras de agua tomada de las 4 comunidades en estudio se encuentra dentro de los límites permisibles de la OMS, ya que no registra alteraciones.

**TABLA N °26 ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO DE AGUA DE LA COMUNIDAD SILVERIA**

DETERMINACIÓN	UNIDADES	*LÍMITES	RESULTADOS
PH	Unid	6.5 – 8.5	8.38
CONDUCTIVIDAD	mS	< 1250	481
TURBIEDAD	UNET	1	1.2
CLORUROS	mg/L	250	12.8
DUREZA	mg/L	200	144.0
CALCIO	mg/L	70	22.4
MAGNESIO	mg/L	30 - 50	21.4
ALCALINIDAD	mg/L	250 - 300	180.0
BIOCARBONATOS	mg/L	250 -300	183.6
SULFATOS	mg/L	200	81.8
AMONIOS	mg/L	< 0.50	0.033
NITRITOS	mg/L	0.01	0.006
NITRATOS	mg/L	< 40	0.884
HIERRO	mg/L	0.30	0.042
FOSFATOS	mg/L	< 0.30	0.148
SÓLIDOS TOTALES	mg/L	1000	400.0
SÓLIDOS DISUELTOS	mg/L	500	298.2

**Fuente:** Laboratorio de Análisis Técnicos Facultad de Ciencias 2011

\*Valores referenciales para aguas de consumo doméstico.

La tabla 26 el análisis físico químico de las muestras de agua tomada de la comunidad Silveria en estudio se encuentra dentro de los límites permisibles de la OMS, ya que no registra alteraciones fuera de los límites de la norma.



## **CÁLCULOS DE INFILTRACIÓN EN EL SUELO**

**Cálculo del área (A) del cilindro utilizando: (cm<sup>2</sup>)**

$$A = \left(\frac{D}{2}\right)^2 * \pi$$

$$A = \left(\frac{29}{2}\right)^2 * \pi = 660.52 \text{ cm}^2$$

**Cálculo de la altura Ah del agua dentro del cilindro: (cm)**

$$Ah = Va / A$$

$$Ah = \left(\frac{435}{660.52}\right) = 0.66 \text{ cm}$$

**Cálculo del volumen del cilindro (cm<sup>3</sup>)**

$$\text{Vol. Cilindro} = b \times h$$

$$\text{Vol. Cilindro} = 29 * 15 = 435 \text{ cm}^3$$

**Cálculo de la velocidad de infiltración I= (cm/h)**

$$I = Ah / (t/60)$$

$$I = 0.66 / ((1.40/60)) = 33 \text{ cm/h}$$

- **HUMEDAL SAN RAFAEL**

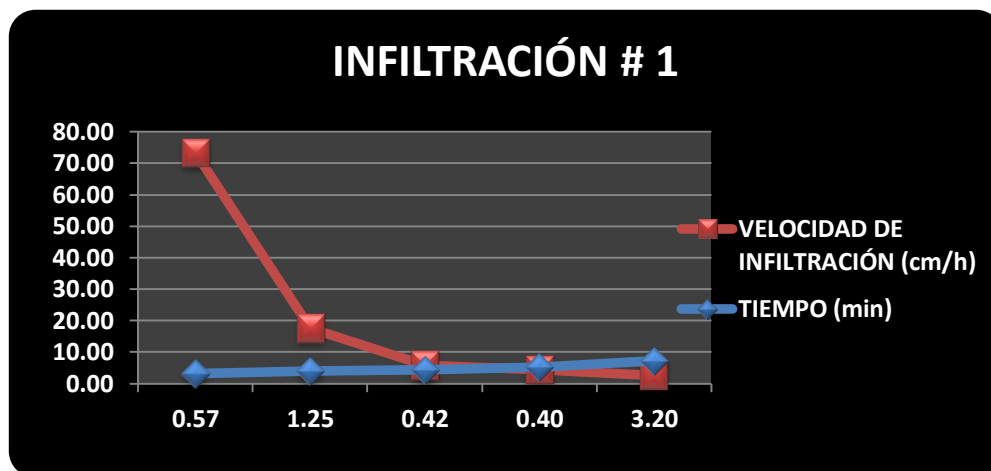
## RESULTADOS DE INFILTRACIÓN DEL SUELO

**TABLA N° 27** INFILTRACIÓN HUMEDAL SAN RAFAEL FEBRERO

HUMEDAL SAN RAFAEL (Febrero)						
N° DE ENSAYO	VOL. AGUA (cm <sup>3</sup> )	Ah (cm)	TIEMPO (min)	DIÁMETRO DEL CILINDRO (cm)	ÁREA CILINDRO (cm <sup>2</sup> )	VELOCIDAD DE INFILTRACIÓN (cm/h)
1	435	0,66	0,57	29	660,62	73,30
2	348	0,53	1,25	29	660,62	17,67
3	261	0,40	0,42	29	660,62	5,71
4	174	0,26	0,40	29	660,62	4,33
5	87	0,13	3,20	29	660,62	2,60
					<b>Promedio</b>	<b>20,72</b>

Fuente: MANCHENO. M, MEDINA. M., 2011

**GRÁFICO N° 9** INFILTRACIÓN HUMEDAL SAN RAFAEL # 1



Fuente: MANCHENO. M, MEDINA. M., 2011

En el gráfico 9, los datos obtenidos del ensayo de infiltración realizado en el suelo indica que la velocidad de infiltración es moderadamente rápida razón por la cual mientras más

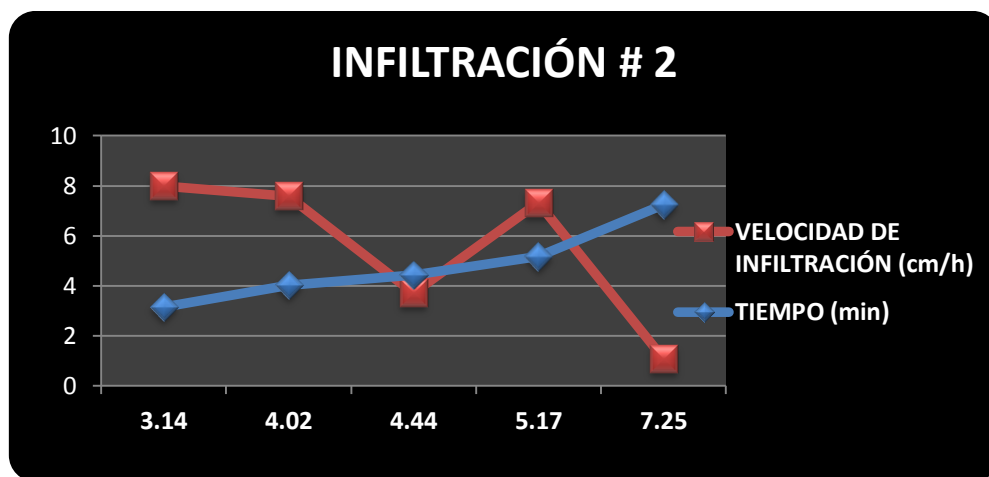
pasa el tiempo, los poros del suelo tienden a saturarse de agua, esto se debe a que la distribución del terreno no es uniforme. (Ver anexo 23)

**TABLA N° 28 INFILTRACIÓN HUMEDAL SAN RAFAEL MARZO**

<b>HUMEDAL SAN RAFAEL (Marzo)</b>						
<b>N° DE ENSAYO</b>	<b>VOL. AGUA (cm<sup>3</sup>)</b>	<b>Ah (cm)</b>	<b>TIEMPO (min)</b>	<b>DIÁMETRO DEL CILINDRO (cm)</b>	<b>ÁREA CILINDRO (cm<sup>2</sup>)</b>	<b>VELOCIDAD DE INFILTRACIÓN (cm/h)</b>
1	435	0,66	5,17	29	660,62	7,33
2	348	0,53	4,02	29	660,62	7,57
3	261	0,40	3,14	29	660,62	8
4	174	0,26	4,44	29	660,62	3,71
5	87	0,13	7,25	29	660,62	1,08
					<b>Promedio</b>	<b>5,54</b>

Fuente: MANCHENO. M, MEDINA. M., 2011

**GRÁFICO N° 10 INFILTRACIÓN HUMEDAL SAN RAFAEL # 2**



Fuente: MANCHENO. M, MEDINA. M., 2011

En el gráfico 10, los datos obtenidos del ensayo de infiltración realizado en el suelo indica que la velocidad de infiltración es moderadamente rápida pero presenta variabilidad, debido a la compactación del suelo y a la saturación de sus poros, por lo que su velocidad de infiltración varía en los diferentes puntos debido a que existe humedad retenida en el suelo.

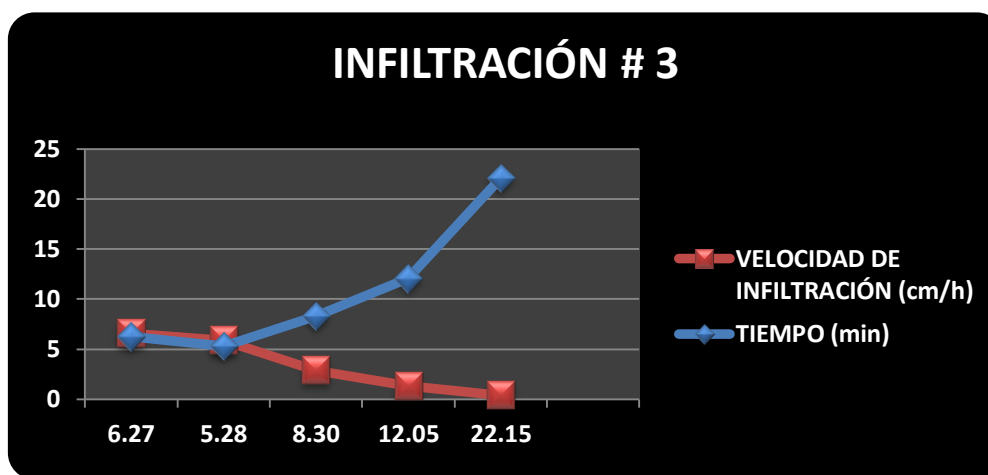
(Ver anexo 23)

**TABLA N° 29 INFILTRACIÓN HUMEDAL SAN RAFAEL ABRIL**

HUMEDAL SAN RAFAEL (Abril)						
N° DE ENSAYO	VOL. AGUA (cm <sup>3</sup> )	Ah (cm)	TIEMPO (min)	DIÁMETRO DEL CILINDRO (cm)	ÁREA CILINDRO (cm <sup>2</sup> )	VELOCIDAD DE INFILTRACIÓN (cm/h)
1	435	0,66	6,27	29	660,62	6,6
2	348	0,53	5,28	29	660,62	5,89
3	261	0,40	8,30	29	660,62	2,86
4	174	0,26	12,05	29	660,62	1,3
5	87	0,13	22,15	29	660,62	0,35
					<b>Promedio</b>	<b>3,40</b>

Fuente: MANCHENO. M, MEDINA. M., 2011

**GRÁFICO N° 11 INFILTRACIÓN HUMEDAL SAN RAFAEL #3**



Fuente: MANCHENO. M, MEDINA. M., 2011

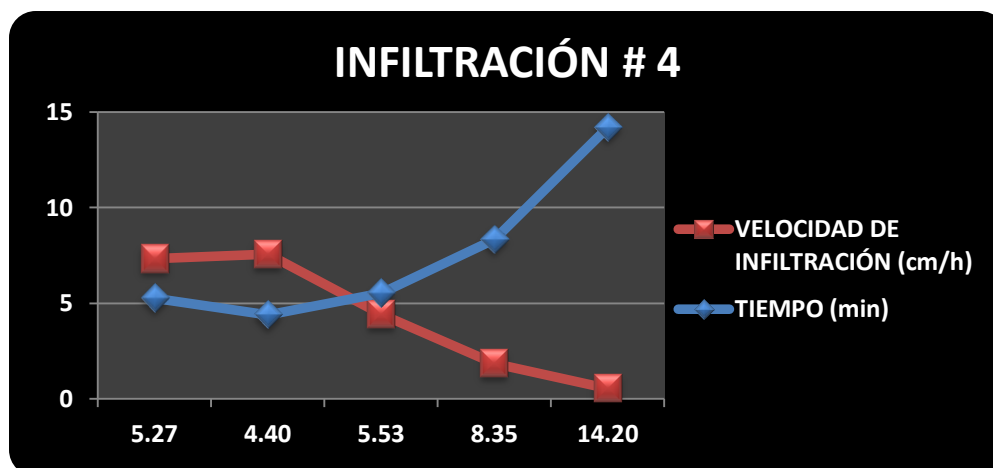
En el gráfico 11, los resultados del ensayo de infiltración realizado en el suelo indica que la velocidad de infiltración es moderadamente rápido, razón por la cual el agua en este punto se infiltra en menos tiempo, por lo que sabemos que en este mes no se produjo mayores precipitaciones y no existe saturación en sus poros. (Ver anexo 23)

**TABLA N ° 30 INFILTRACIÓN HUMEDAL SAN RAFAEL MAYO**

HUMEDAL SAN RAFAEL (Mayo)						
N° DE ENSAYO	VOL. AGUA (cm <sup>3</sup> )	Ah (cm)	TIEMPO (min)	DIÁMETRO DEL CILINDRO (cm)	ÁREA CILINDRO (cm <sup>2</sup> )	VELOCIDAD DE INFILTRACIÓN (cm/h)
1	435	0,66	5,27	29	660,62	7,33
2	348	0,53	4,40	29	660,62	7,57
3	261	0,40	5,53	29	660,62	4,44
4	174	0,26	8,35	29	660,62	1,86
5	87	0,13	14,20	29	660,62	0,54
					<b>Promedio</b>	<b>4,35</b>

Fuente: MANCHENO. M, MEDINA. M., 2011

**GRÁFICO N° 12 HUMEDAL SAN RAFAEL # 4**



Fuente: MANCHENO. M, MEDINA. M., 2011

En el gráfico 12, los datos obtenidos del ensayo de infiltración realizado en el suelo indica que la velocidad de infiltración es moderadamente rápido, como podemos ver en los siguientes puntos la velocidad de infiltración va disminuyendo esto se debe a que sus poros se va saturando de agua. (**Ver anexo 23**)

### **ANÁLISIS DE LAS INFILTRACIONES DEL HUMEDAL SAN RAFAEL**

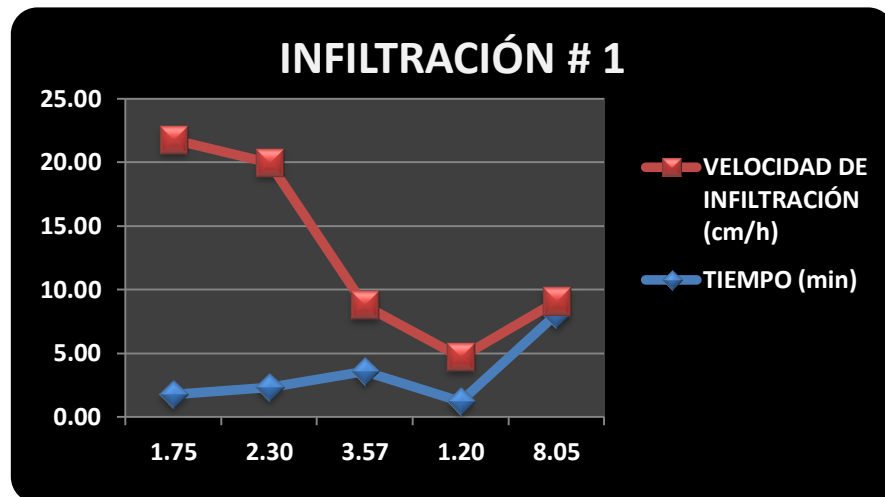
En las tablas 27-30 los resultados de los diferentes ensayos de infiltración, el suelo indican la velocidad con la que se infiltra el agua en el suelo, mediante la aplicación de ecuaciones obtuvimos el resultado promedio de la velocidad de infiltración del humedal en San Rafael que fue 20.72, 5.54, 3.40, 4.35 cm/h, teniendo un promedio de 8,5 cm/h total de los puntos muestreados lo que significa que la velocidad en esta zona es moderadamente rápido razón por lo cual el agua en este humedal se infiltra en menos tiempo. (**Ver anexo 23**)

**TABLA N° 31 INFILTRACIÓN HUMEDAL SANTA LUCÍA FEBRERO**

SANTA LUCIA (Febrero)						
N° DE ENSAYO	VOL. AGUA (cm <sup>3</sup> )	Ah (cm)	TIEMPO (min)	DIÁMETRO DEL CILINDRO (cm)	ÁREA CILINDRO (cm <sup>2</sup> )	VELOCIDAD DE INFILTRACIÓN (cm/h)
3,47	435	0,66	1,20	29	660,62	3,47
2	348	0,53	2,30	29	660,62	17,66
3	261	0,40	1,75	29	660,62	20,00
4	174	0,26	3,57	29	660,62	5,20
5	87	0,13	8,05	29	660,62	1,00
					<b>Promedio</b>	<b>9,47</b>

Fuente: MANCHENO. M, MEDINA. M., 2011

**GRÁFICO N° 13 INFILTRACIÓN HUMEDAL SANTA LUCÍA # 1**



Fuente: MANCHENO. M, MEDINA. M., 2011

En el gráfico 13, los datos obtenidos del ensayo de infiltración realizado en el suelo indica que la velocidad de infiltración es moderadamente rápido al inicio, luego la velocidad disminuye según pasa el tiempo esto se debe a que no hay precipitaciones en la zona y no

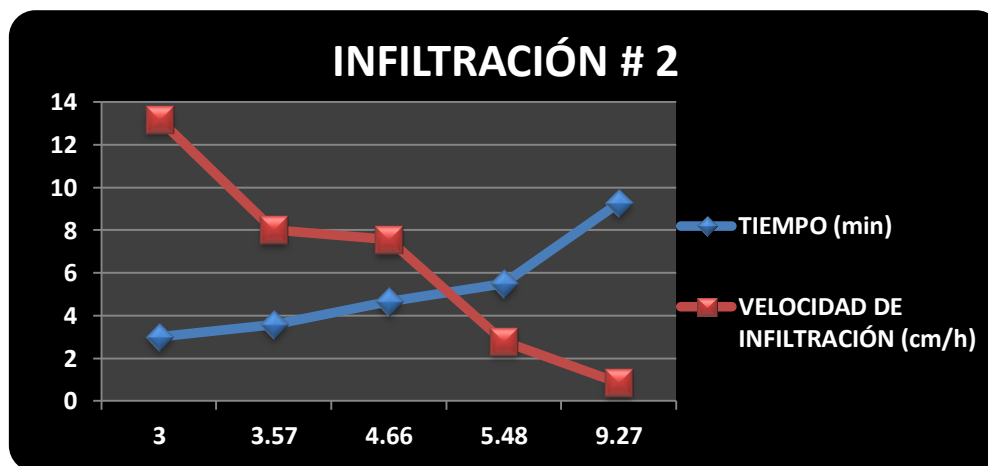
posee cobertura vegetal por lo que sabemos que esto influye en la retención de agua en este humedal. (Ver anexo 23)

**TABLA N° 32 INFILTRACIÓN HUMEDAL SANTA LUCÍA MARZO**

SANTA LUCÍA (Marzo)						
N° DE ENSAYO	VOL. AGUA (cm <sup>3</sup> )	Ah (cm)	TIEMPO (min)	DIÁMETRO DEL CILINDRO (cm)	ÁREA CILINDRO (cm <sup>2</sup> )	VELOCIDAD DE INFILTRACIÓN (cm/h)
1	435	0,66	3	29	660,62	13,2
2	348	0,53	4,66	29	660,62	7,57
3	261	0,40	3,57	29	660,62	8
4	174	0,26	5,48	29	660,62	2,8
5	87	0,13	9,27	29	660,62	0,86
					<b>Promedio</b>	<b>6,486</b>

Fuente: MANCHENO. M, MEDINA. M., 2011

**GRÁFICO N° 14 INFILTRACIÓN HUMEDAL SANTA LUCÍA # 2**



Fuente: MANCHENO. M, MEDINA. M., 2011

En el gráfico 14, los resultados del ensayo de infiltración realizado en el suelo indica que la velocidad de infiltración es moderadamente rápido, razón por la cual el agua en este punto



se infiltra en menos tiempo ya que se debe que no hay precipitación y no posee cobertura vegetal por lo que sabemos que esto influye en la retención de agua en esta zona.

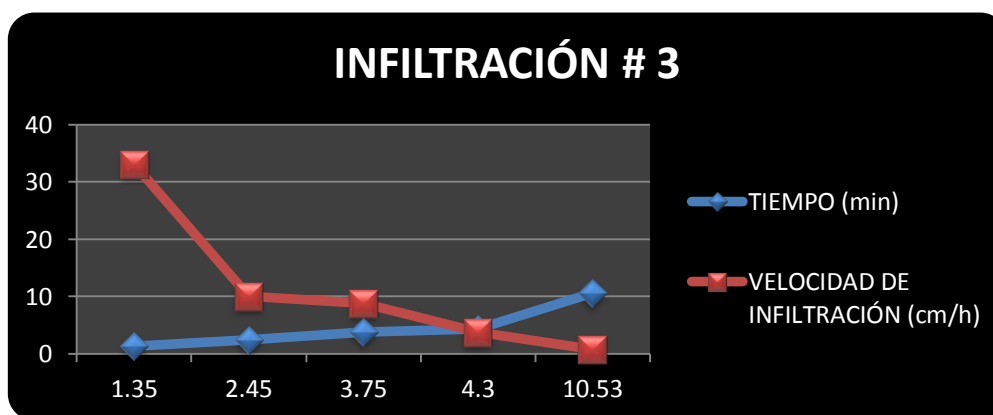
(Ver anexo 23)

**TABLA N° 33 INFILTRACIÓN HUMEDAL SANTA LUCÍA ABRIL**

SANTA LUCÍA (Abril)						
N° DE ENSAYO	VOL. AGUA (cm <sup>3</sup> )	Ah (cm)	TIEMPO (min)	DIÁMETRO DEL CILINDRO (cm)	ÁREA CILINDRO (cm <sup>2</sup> )	VELOCIDAD DE INFILTRACIÓN (cm/h)
1	435	0,66	1,35	29	660,62	33
2	348	0,53	3,75	29	660,62	8,83
3	261	0,40	2,45	29	660,62	10
4	174	0,26	4,3	29	660,62	3,71
5	87	0,13	10,53	29	660,62	0,76
					<b>Promedio</b>	<b>11,26</b>

Fuente: MANCHENO. M, MEDINA. M., 2011

**GRÁFICO N° 15 INFILTRACIÓN HUMEDAL SANTA LUCÍA # 3**



Fuente: MANCHENO. M, MEDINA. M., 2011

En el gráfico 15, Los datos del ensayo de infiltración indican que la velocidad de infiltración es moderadamente rápida, por la cual el agua en este punto se infiltra en menos tiempo ya que se debe que no hay precipitación y no posee cobertura vegetal.

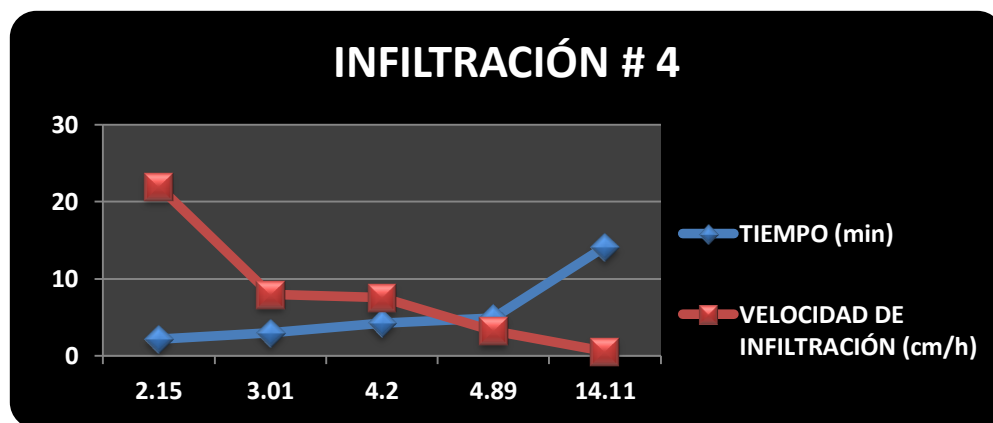
(Ver anexo 23)

**TABLA N° 34 INFILTRACIÓN HUMEDAL SANTA LUCÍA MAYO**

SANTA LUCÍA (Mayo)						
N° DE ENSAYO	VOL. AGUA (cm <sup>3</sup> )	Ah (cm)	TIEMPO (min)	DIÁMETRO DEL CILINDRO (cm)	ÁREA CILINDRO (cm <sup>2</sup> )	VELOCIDAD DE INFILTRACIÓN (cm/h)
1	435	0,66	2,15	29	660,62	22
2	348	0,53	4,2	29	660,62	7,57
3	261	0,40	3,01	29	660,62	8
4	174	0,26	4,89	29	660,62	3,25
5	87	0,13	14,11	29	660,62	0,56
					<b>Promedio</b>	<b>8,276</b>

Fuente: MANCHENO. M, MEDINA. M., 2011

**GRÁFICO N° 16 INFILTRACIÓN HUMEDAL SANTA LUCÍA # 4**



Fuente: MANCHENO. M, MEDINA. M., 2011

En el gráfico 16, Los resultados del ensayo de infiltración indican que la velocidad de infiltración es moderadamente rápida, por la cual el agua en este punto se infiltra en menos tiempo ya que se debe que no hay precipitación y no posee cobertura vegetal.

**(Ver anexo 23)**

### **ANÁLISIS DE LAS INFILTRACIONES DEL HUMEDAL SANTA LUCÍA**

En las tablas 31-34 los resultados de los diferentes ensayos de infiltración, en el suelo indican la velocidad con la que se infiltra el agua en el suelo, mediante la aplicación de ecuaciones obtuvimos el resultado promedio de la velocidad de infiltración del humedal Santa Lucía que fue 9.47, 6.48, 11,26, 8,27 cm/h, teniendo un promedio de 8,87 cm/h total de los puntos muestreados lo que significa que la velocidad en esta zona es moderadamente rápido, razón por lo cual el agua tiene ciertos problemas para infiltrarse en el suelo, ya que los charcos permanecen horas después de que ha llovido en este humedal.

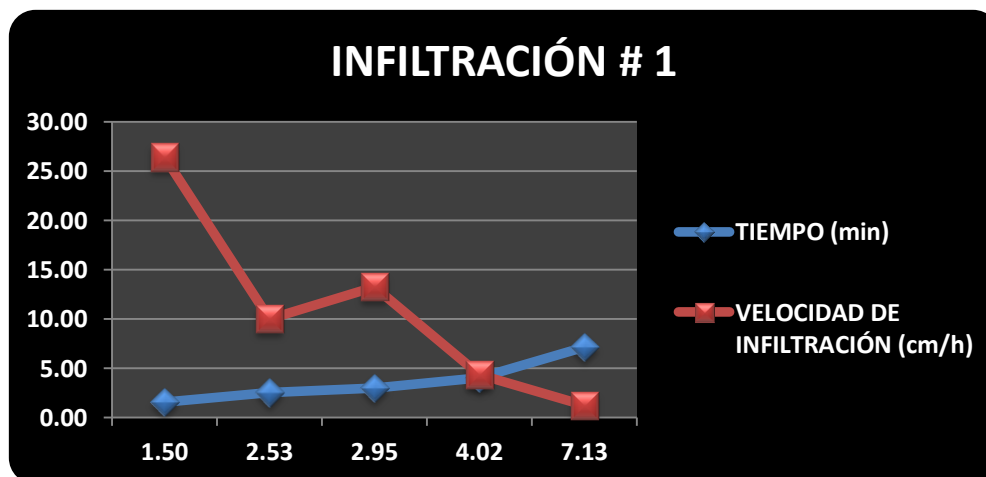
**(Ver anexo 23)**

**TABLA N° 35 INFILTRACIÓN HUMEDAL SILVERIA FEBRERO**

<b>SILVERIA (Febrero)</b>						
<b>N° DE ENSAYO</b>	<b>VOL. AGUA (cm3)</b>	<b>Ah (cm)</b>	<b>TIEMPO (min)</b>	<b>DIÁMETRO DEL CILINDRO (cm)</b>	<b>ÁREA CILINDRO (cm2)</b>	<b>VELOCIDAD DE INFILTRACIÓN (cm/h)</b>
1	435	0,66	1,50	29	660,62	26,40
2	348	0,53	2,95	29	660,62	13,25
3	261	0,40	2,53	29	660,62	10,00
4	174	0,26	4,02	29	660,62	4,33
5	87	0,13	7,13	29	660,62	1,18
					<b>Promedio</b>	<b>11,03</b>

Fuente: MANCHENO. M, MEDINA. M., 2011

**GRÁFICO N° 17 INFILTRACIÓN HUMEDAL SILVERIA # 1**



Fuente: MANCHENO. M, MEDINA. M., 2011

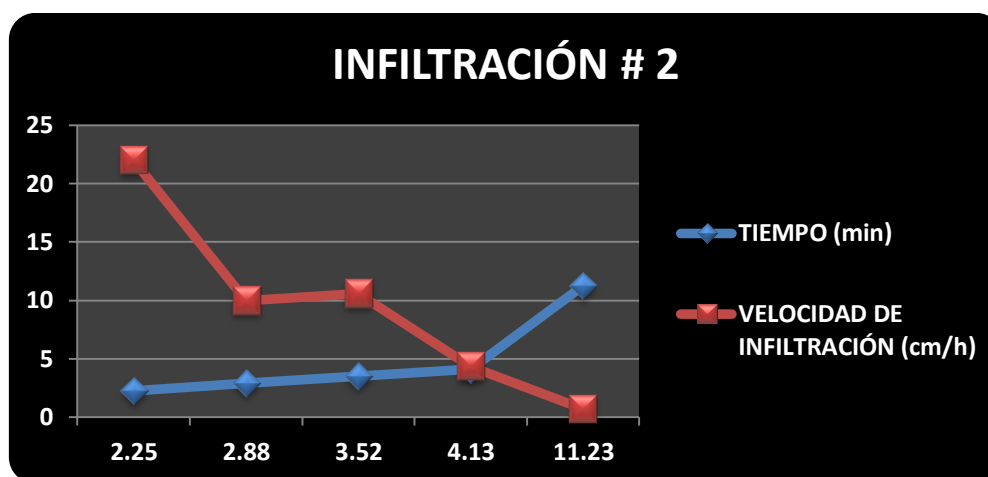
En el gráfico 17, los datos del ensayo de infiltración indican que la velocidad de infiltración es moderadamente rápida, por lo que la velocidad de infiltración es rápida en el primer punto pero luego esta tiende a disminuir en los puntos siguientes esto se debe a que los poros del suelo se saturan con el agua, por lo tanto la velocidad disminuye y el tiempo aumenta. (Ver anexo 23)

**TABLA N° 36 INFILTRACIÓN HUMEDAL SILVERIA MARZO**

<b>SILVERIA (Marzo)</b>						
<b>N° DE ENSAYO</b>	<b>VOL. AGUA (cm<sup>3</sup>)</b>	<b>Ah (cm)</b>	<b>TIEMPO (min)</b>	<b>DIÁMETRO DEL CILINDRO (cm)</b>	<b>ÁREA CILINDRO (cm<sup>2</sup>)</b>	<b>VELOCIDAD DE INFILTRACIÓN (cm/h)</b>
1	435	0,66	2,25	29	660,62	22,00
2	348	0,53	3,52	29	660,62	10,60
3	261	0,40	2,88	29	660,62	10,00
4	174	0,26	4,13	29	660,62	4,33
5	87	0,13	11,23	29	660,62	0,72
					<b>Promedio</b>	<b>9,53</b>

Fuente: MANCHENO. M, MEDINA. M., 2011

**GRÁFICO N° 18 INFILTRACIÓN HUMEDAL SILVERIA # 2**



Fuente: MANCHENO. M, MEDINA. M., 2011

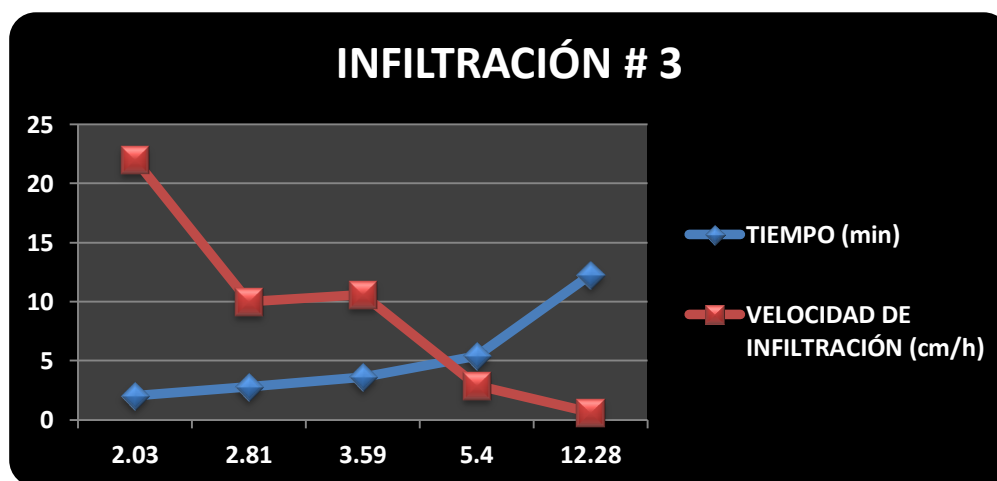
En el gráfico 18, los resultados del ensayo de infiltración realizado en el suelo indica que la velocidad de infiltración es moderadamente rápido, por la que la velocidad es rápida en el primer punto pero luego esta tiende a estabilizarse y a disminuir en los puntos siguientes esto se debe a que los poros del suelo se saturan con el agua, por lo tanto la velocidad de infiltración disminuye y el tiempo aumenta. (Ver anexo 23)

**TABLA N° 37 INFILTRACIÓN HUMEDAL SILVERIA ABRIL**

<b>SILVERIA (Abril)</b>						
<b>N° DE ENSAYO</b>	<b>VOL. AGUA (cm<sup>3</sup>)</b>	<b>Ah (cm)</b>	<b>TIEMPO (min)</b>	<b>DIÁMETRO DEL CILINDRO (cm)</b>	<b>ÁREA CILINDRO (cm<sup>2</sup>)</b>	<b>VELOCIDAD DE INFILTRACIÓN (cm/h)</b>
1	435	0,66	2,03	29	660,62	22,00
2	348	0,53	3,59	29	660,62	10,60
3	261	0,40	2,81	29	660,62	10,00
4	174	0,26	5,4	29	660,62	2,88
5	87	0,13	12,28	29	660,62	0,65
					<b>Promedio</b>	<b>9,23</b>

Fuente: MANCHENO. M, MEDINA. M., 2011

**GRÁFICO N° 19 INFILTRACIÓN HUMEDAL SILVERIA #3**



Fuente: MANCHENO. M, MEDINA. M., 2011

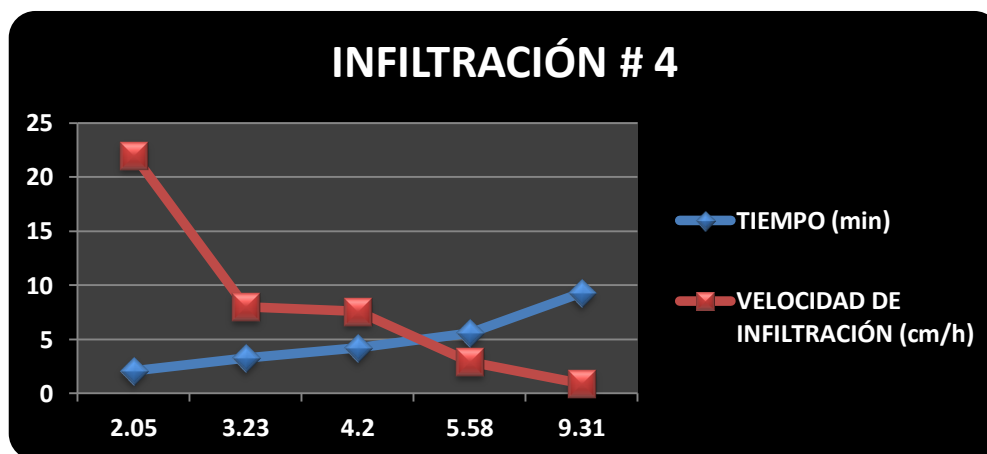
En el gráfico 19, los datos del ensayo de infiltración en el suelo indica que la velocidad de infiltración es moderadamente rápido, por la que la velocidad de infiltración es rápida en el primer punto pero luego esta tiende a estabilizarse y luego disminuir en los puntos siguientes esto se debe a que los poros del suelo se saturan con el agua, por lo tanto la velocidad de infiltración disminuye y el tiempo aumenta. (Ver anexo 23)

**TABLA N° 38 INFILTRACIÓN HUMEDAL SILVERIA MAYO**

<b>SILVERIA (Mayo)</b>						
<b>N° DE ENSAY O</b>	<b>VOL. AGUA (cm<sup>3</sup>)</b>	<b>Ah (cm)</b>	<b>TIEMP O (min)</b>	<b>DIÁMETRO DEL CILINDRO (cm)</b>	<b>ÁREA CILINDR O (cm<sup>2</sup>)</b>	<b>VELOCIDAD DE INFILTRACIÓN (cm/h)</b>
1	435	0,66	2,05	29	660,62	22,00
2	348	0,53	4,2	29	660,62	7,57
3	261	0,40	3,23	29	660,62	8,00
4	174	0,26	5,58	29	660,62	2,88
5	87	0,13	9,31	29	660,62	0,86
					<b>Promedio</b>	<b>8,26</b>

Fuente: MANCHENO. M, MEDINA. M., 2011

**GRÁFICO N° 20 INFILTRACIÓN HUMEDAL SILVERIA #4**



Fuente: MANCHENO. M., MEDINA. M., 2011

En el gráfico 20, según los datos obtenidos del ensayo de infiltración realizado en el suelo indica que la velocidad de infiltración es moderadamente rápido, por la que la velocidad de infiltración es rápida en el primer punto pero luego esta tiende a estabilizarse y luego disminuye en los puntos siguientes lentamente esto se debe a que los poros del suelo se

saturan con el agua, por lo tanto la velocidad de infiltración disminuye y el tiempo aumenta en este punto del humedal. (**Ver anexo 23**)

### **ANÁLISIS DE LAS INFILTRACIONES DEL HUMEDAL SILVERIA**

En las tablas 35-38 los resultados de los ensayos de infiltración en el suelo del humedal nos indican la velocidad con la que se infiltra el agua en el suelo, mediante la aplicación de ecuaciones obtuvimos el resultado promedio de la velocidad de infiltración del humedal Silveria que fue 11.03, 9.53, 9.23, 8,26 cm/h, teniendo un promedio de 8,87 cm/h total de los puntos muestreados lo que significa que la velocidad en esta zona es moderadamente rápido, razón por lo cual el agua tiene ciertos problemas para infiltrarse en el suelo, ya que los charcos permanecen horas después de que ha llovido en este humedal , ya que es franco arenoso, por lo que sabemos que pasa un mayor tiempo sin agua. (**Ver anexo 23**)

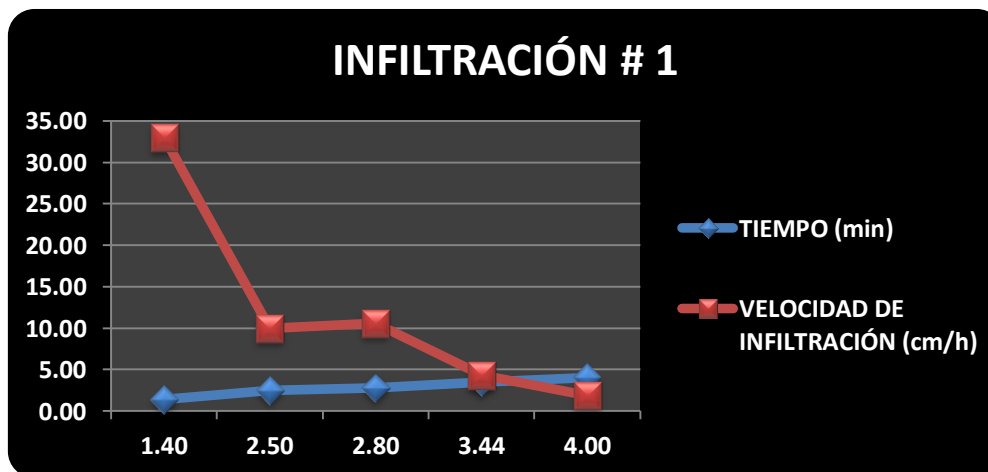


**TABLA N° 39 INFILTRACIÓN HUMEDAL TOMAPAMBA FEBRERO**

TOMAPAMBA (febrero)						
N° DE ENSAYO	VOL. AGUA (cm <sup>3</sup> )	Ah (cm)	TIEMPO (min)	DIÁMETRO DEL CILINDRO (cm)	ÁREA CILINDRO (cm <sup>2</sup> )	VELOCIDAD DE INFILTRACIÓN (cm/h)
1	435	0,66	1,40	29	660,62	33,00
2	348	0,53	2,80	29	660,62	10,60
3	261	0,40	2,50	29	660,62	10,00
4	174	0,26	3,44	29	660,62	4,33
5	87	0,13	4,00	29	660,62	1,86
			2.83		<b>Promedio</b>	<b>11,96</b>

Fuente: MANCHENO. M., MEDINA. M., 2011

**GRÁFICO N° 21 INFILTRACIÓN HUMEDAL TOMAPAMBA #1**



Fuente: MANCHENO. M., MEDINA. M., 2011

En el gráfico 21, los datos del ensayo de infiltración realizado en el suelo, indica que la velocidad de infiltración es moderadamente rápida, por la que la velocidad de infiltración es muy rápida en el primer punto hacia el segundo punto, pero luego esta tiende a estabilizarse después disminuye en los puntos siguientes lentamente, esto se debe a que los

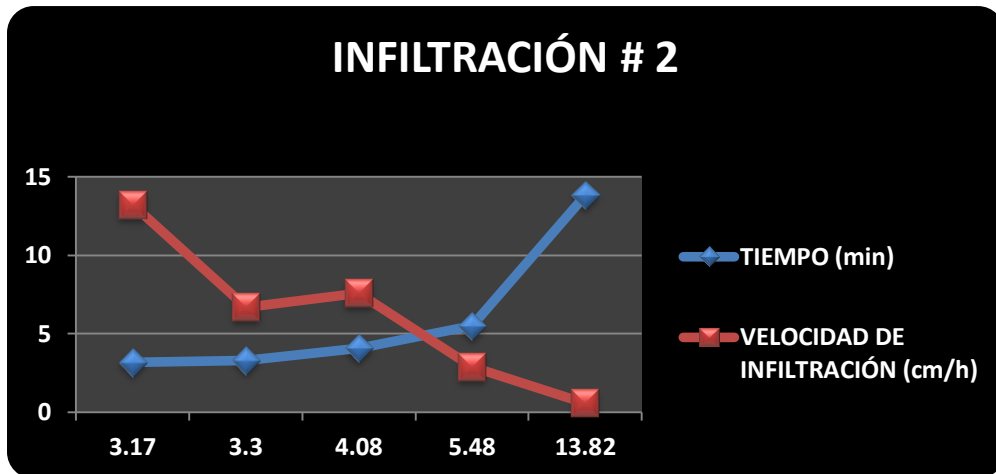
poros del suelo se saturan con el agua, por lo tanto la velocidad de infiltración disminuye y el tiempo aumenta en este punto del humedal. (Ver anexo 23)

**TABLA N° 40 INFILTRACIÓN HUMEDAL TOMAPAMBA MARZO**

TOMAPAMBA (Marzo)						
N° DE ENSAYO	VOL. AGUA (cm <sup>3</sup> )	Ah (cm)	TIEMPO (min)	DIÁMETRO DEL CILINDRO (cm)	ÁREA CILINDRO (cm <sup>2</sup> )	VELOCIDAD DE INFILTRACIÓN (cm/h)
1	435	0,66	3,17	29	660,62	13,2
2	348	0,53	4,08	29	660,62	7,57
3	261	0,40	3,3	29	660,62	6,67
4	174	0,26	5,48	29	660,62	2,89
5	87	0,13	13,82	29	660,62	0,57
					<b>Promedio</b>	<b>6,18</b>

Fuente: MANCHENO. M., MEDINA. M., 2011

**GRÁFICO N° 22 INFILTRACIÓN HUMEDAL TOMAPAMBA #2**



Fuente: MANCHENO. M., MEDINA. M., 2011

En el gráfico 22, los datos del ensayo de infiltración realizado en el suelo indica que la velocidad de infiltración es moderadamente rápida, razón por la que la velocidad de

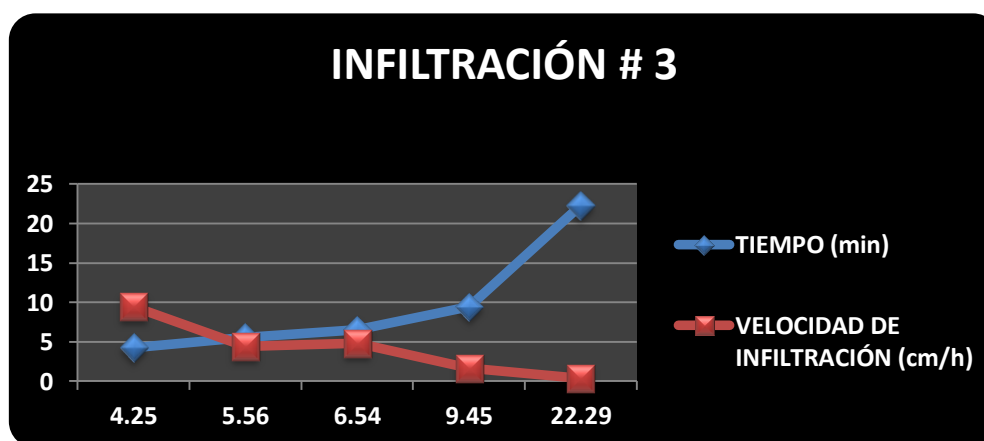
infiltración es rápida en el transcurso del primer punto hacia el segundo punto, pero luego esta tiende a aumentar del segundo al tercer punto para luego disminuir la velocidad de infiltración en los siguientes puntos esto se debe a que los poros del suelo se saturan con el agua, por lo tanto la velocidad de infiltración disminuye y el tiempo aumenta en este punto del humedal. (Ver anexo 23)

**TABLA N° 41 INFILTRACIÓN HUMEDAL TOMAPAMBA ABRIL**

TOMAPAMBA(Abril)						
N° DE ENSAYO	VOL. AGUA (cm <sup>3</sup> )	Ah (cm)	TIEMPO (min)	DIÁMETRO DEL CILINDRO (cm)	ÁREA CILINDRO (cm <sup>2</sup> )	VELOCIDAD DE INFILTRACIÓN (cm/h)
1	435	0,66	4,25	29	660,62	9,43
2	348	0,53	6,54	29	660,62	4,82
3	261	0,40	5,56	29	660,62	4,44
4	174	0,26	9,45	29	660,62	1,63
5	87	0,13	22,29	29	660,62	0,35
					<b>Promedio</b>	<b>4,134</b>

Fuente: MANCHENO. M., MEDINA. M., 2011

**GRÁFICO N° 23 INFILTRACIÓN HUMEDAL TOMAPAMBA #3**



Fuente: MANCHENO. M., MEDINA. M., 2011

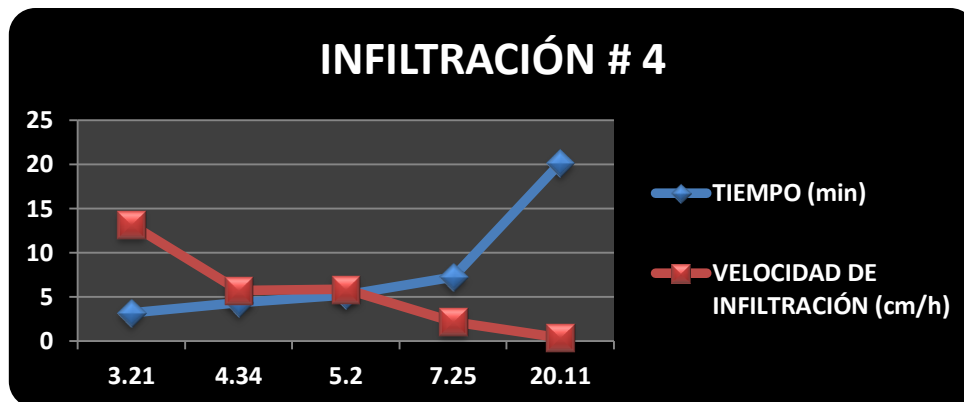
En el gráfico 23, los datos del ensayo de infiltración realizado en el suelo indica que la velocidad de infiltración es moderadamente rápido, por la que la velocidad de infiltración es lenta en el transcurso del primer punto hacia el segundo punto pero luego esta tiende a estabilizarse del segundo al tercer punto para luego disminuir la velocidad de infiltración en los siguientes puntos esto se debe a que los poros del suelo se saturan con el agua, por lo tanto la velocidad de infiltración disminuye y el tiempo aumenta en este punto del humedal (Ver anexo 23)

**TABLA N° 42 INFILTRACIÓN HUMEDAL TOMAPAMBA MAYO**

<b>TOMAPAMBA (Mayo)</b>						
<b>N° DE ENSAYO</b>	<b>VOL. AGUA (cm<sup>3</sup>)</b>	<b>Ah (cm)</b>	<b>TIEMPO (min)</b>	<b>DIÁMETRO DEL CILINDRO (cm)</b>	<b>ÁREA CILINDRO (cm<sup>2</sup>)</b>	<b>VELOCIDAD DE INFILTRACIÓN (cm/h)</b>
1	435	0,66	3,21	29	660,62	13,2
2	348	0,53	5,2	29	660,62	5,89
3	261	0,40	4,34	29	660,62	5,71
4	174	0,26	7,25	29	660,62	2,17
5	87	0,13	20,11	29	660,62	0,38
					<b>Promedio</b>	<b>5,47</b>

Fuente: MANCHENO. M., MEDINA. M., 2011

**GRÁFICO N° 24 INFILTRACIÓN HUMEDAL TOMAPAMBA #4**



Fuente: MANCHENO. M., MEDINA. M., 2011

En el gráfico 24, los datos del ensayo de infiltración realizado en el suelo indica que la velocidad de infiltración es moderadamente rápido, por la que la velocidad de infiltración es moderadamente rápida en el transcurso del primer punto hacia el segundo punto pero luego esta tiende a estabilizarse del segundo al tercer punto para luego disminuir la velocidad de infiltración en los puntos siguientes esto se debe a que los poros del suelo se saturan con el agua, por lo tanto la velocidad de infiltración disminuye y el tiempo aumenta en este punto del humedal. (Ver anexo 23)

### ANÁLISIS DE LAS INFILTRACIONES DEL HUMEDAL TOMAPAMBA

En las tablas 39-42 los resultados de los ensayos de infiltración en el suelo del humedal nos indican la velocidad con la que se infiltra el agua en el suelo, mediante la aplicación de ecuaciones obtuvimos el resultado promedio de la velocidad de infiltración del humedal Tomapamba que fue 11,96, 6,18,4,13 y 5,47 cm/h, teniendo un promedio de 6,9 cm/h total

de los puntos muestreados lo que significa que la velocidad en esta zona es moderadamente rápido razón por lo cual es agua en este humedal se infiltra en menos tiempo por lo que sabemos que pasa un mayor tiempo sin agua y en épocas de poca precipitación. (Ver anexo 23)

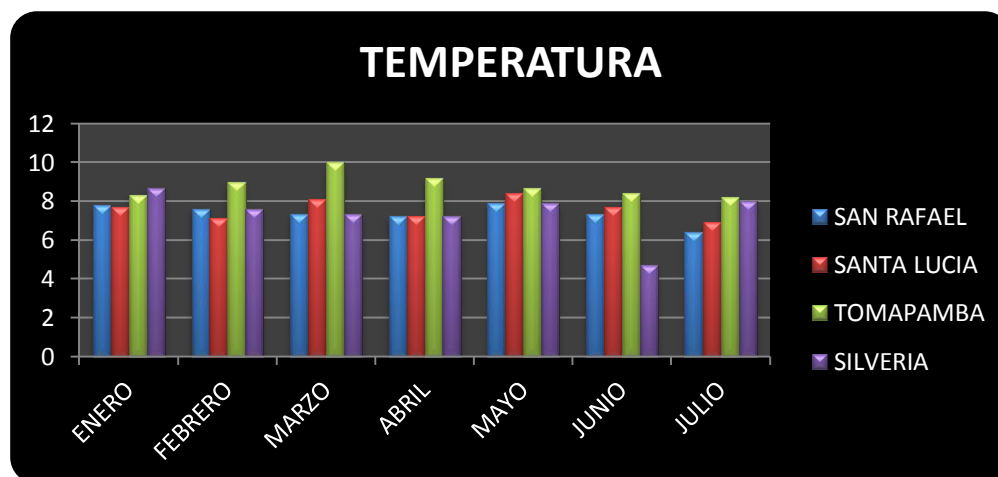
## DATOS METEREOLÓGICOS

TABLA N° 43 DATOS DE TEMPERATURA DE LOS HUMEDALES

TEMPERATURA (°C)	SAN RAFAEL	SANTA LUCIA	TOMAPAMBA	SILVERIA
ENERO	7,8	7,7	8,3	8,7
FEBRERO	7,6	7,1	9	7,6
MARZO	7,3	8,1	10	7,3
ABRIL	7,2	7,2	9,2	7,2
MAYO	7,9	8,4	8,7	7,9
JUNIO	7,3	7,7	8,4	4,7
JULIO	6,4	6,9	8,2	8

Fuente: MANCHENO. M., MEDINA. M., 2011

GRÁFICO N° 25 TEMPERATURA HUMEDALES



Fuente: MANCHENO. M., MEDINA. M., 2011

La estación portátil registra un promedio de temperatura de 7,7 °C, esta se la considera como correspondiente a las condiciones y características del área de estudio.

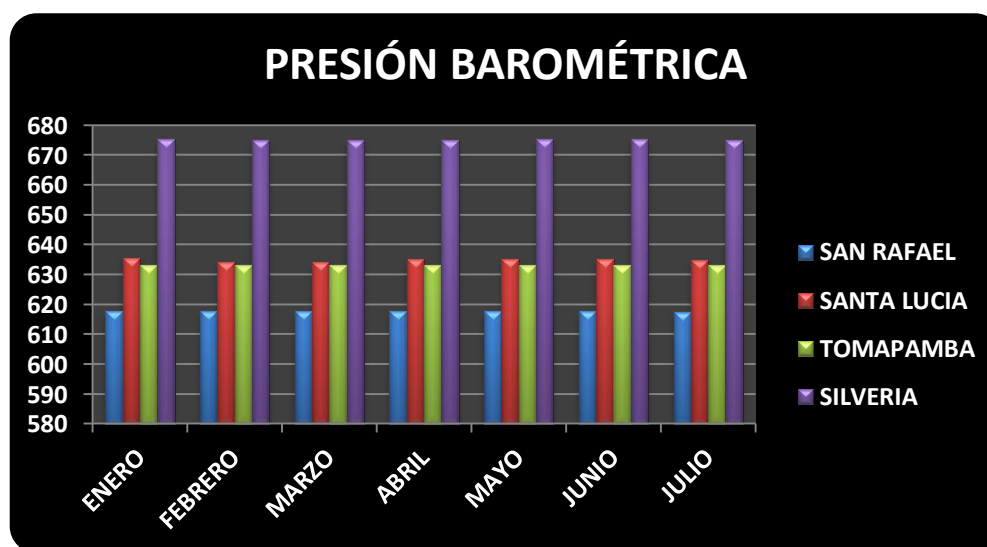
Los valores de temperatura presentan poca variabilidad y permanecen casi constantes la mayor parte del año.

**TABLA N° 44 DATOS DE PRESIÓN BAROMÉTRICA DE LOS HUMEDALES**

<b>PRESIÓN BAROMETRICA</b>	<b>SAN RAFAEL</b>	<b>SANTA LUCIA</b>	<b>TOMAPAMBA</b>	<b>SILVERIA</b>
<b>ENERO</b>	617,8	635,8	633,3	675,4
<b>FEBRERO</b>	617,7	634,5	633,4	675,1
<b>MARZO</b>	617,6	634,3	633,3	675,2
<b>ABRIL</b>	617,7	635,2	633,4	675,2
<b>MAYO</b>	617,7	635,3	633,1	675,4
<b>JUNIO</b>	617,6	635,2	633,2	675,3
<b>JULIO</b>	617,4	635,1	633,1	675,2

Fuente: MANCHENO. M., MEDINA. M., 2011

**GRÁFICO N°26 PRESIÓN BAROMETRICA HUMEDALES**



Fuente: MANCHENO. M., MEDINA. M., 2011

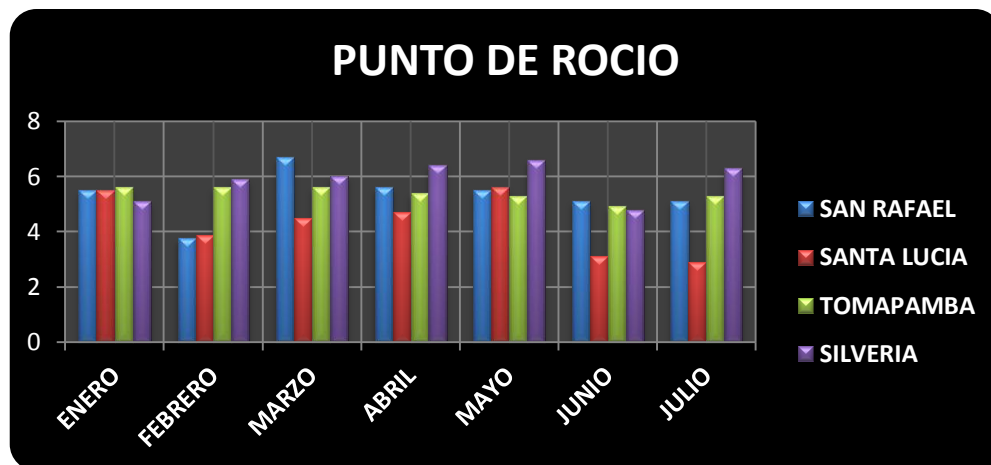
La estación portátil registró una presión barométrica en el humedal Silveria, mayor que la de los otros humedales, esto se debe a las condiciones del área de estudio de cada humedal, como podemos observar en el gráfico 26.

**TABLA N° 45 DATOS DE PUNTO DE ROCIO DE LOS HUMEDALES**

<b>PUNTO DE ROCIO (°C)</b>	<b>SAN RAFAEL</b>	<b>SANTA LUCIA</b>	<b>TOMAPAMBA</b>	<b>SILVERIA</b>
<b>ENERO</b>	5,5	5,5	5,6	5,1
<b>FEBRERO</b>	3,75	3,9	5,6	5,9
<b>MARZO</b>	6,7	4,5	5,6	6
<b>ABRIL</b>	5,6	4,7	5,4	6,4
<b>MAYO</b>	5,5	5,6	5,3	6,6
<b>JUNIO</b>	5,1	3,1	4,9	4,8
<b>JULIO</b>	5,1	2,9	5,3	6,3

Fuente: MANCHENO. M., MEDINA. M., 2011

**GRÁFICO N° 27 PUNTO DE ROCIO DE LOS HUMEDALES**



Fuente: MANCHENO. M., MEDINA. M., 2011



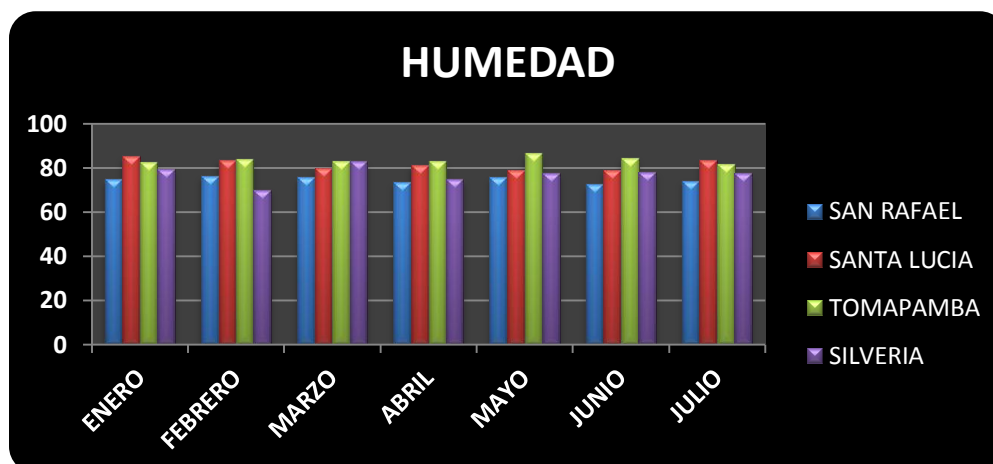
El punto de rocío según los datos de la tabla 27, nos indica que varía de acuerdo a las condiciones climáticas que presenta cada humedal como podemos observar en el primer mes se mantiene estable en los tres humedales mientras que en el humedal Silveria es inferior y en los meses posteriores existe una variabilidad del punto de rocío predominando San Rafael en el mes de Marzo, y Abril, Mayo, Julio en Silveria.

**TABLA N° 46 DATOS DE HUMEDAD DE LOS HUMEDALES**

HUMEDAD (%)	SAN RAFAEL	SANTA LUCIA	TOMAPAMBA	SILVERIA
<b>ENERO</b>	74,5	84,9	82,3	79,6
<b>FEBRERO</b>	76,2	83,6	84	69,9
<b>MARZO</b>	75,8	79,9	82,7	82,7
<b>ABRIL</b>	73,5	81	82,9	74,8
<b>MAYO</b>	75,6	78,6	86,4	77,5
<b>JUNIO</b>	72,6	78,8	84,4	78,1
<b>JULIO</b>	74,1	83,2	81,5	77,5

Fuente: MANCHENO. M., MEDINA. M., 2011

**GRÁFICO N° 28 HUMEDAD DE LOS HUMEDALES**



Fuente: MANCHENO. M., MEDINA. M., 2011

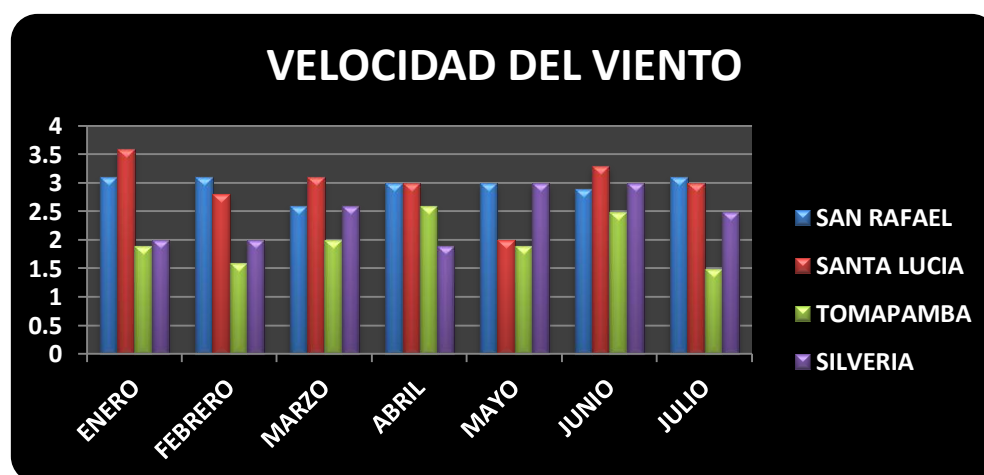
La humedad según los datos de la tabla 28, nos indica que no existe mayor variación en los registros de humedad, entre los diferentes humedales en los meses de Enero a Julio, siendo esto un valor estándar.

**TABLA N° 47 DATOS VELOCIDAD DEL VIENTO DE LOS HUMEDALES**

<b>VELOCIDAD DEL VIENTO (Km/h)</b>	<b>SAN RAFAEL</b>	<b>SANTA LUCIA</b>	<b>TOMAPAMBA</b>	<b>SILVERIA</b>
<b>ENERO</b>	3,1	3,6	1,9	2
<b>FEBRERO</b>	3,1	2,8	1,6	2
<b>MARZO</b>	2,6	3,1	2	2,6
<b>ABRIL</b>	3	3	2,6	1,9
<b>MAYO</b>	3	2	1,9	3
<b>JUNIO</b>	2,9	3,3	2,5	3
<b>JULIO</b>	3,1	3	1,5	2,5

Fuente: MANCHENO. M., MEDINA. M., 2011

**GRÁFICO N° 29 VELOCIDAD DEL VIENTO HUMEDALES**



Fuente: MANCHENO. M., MEDINA. M., 2011

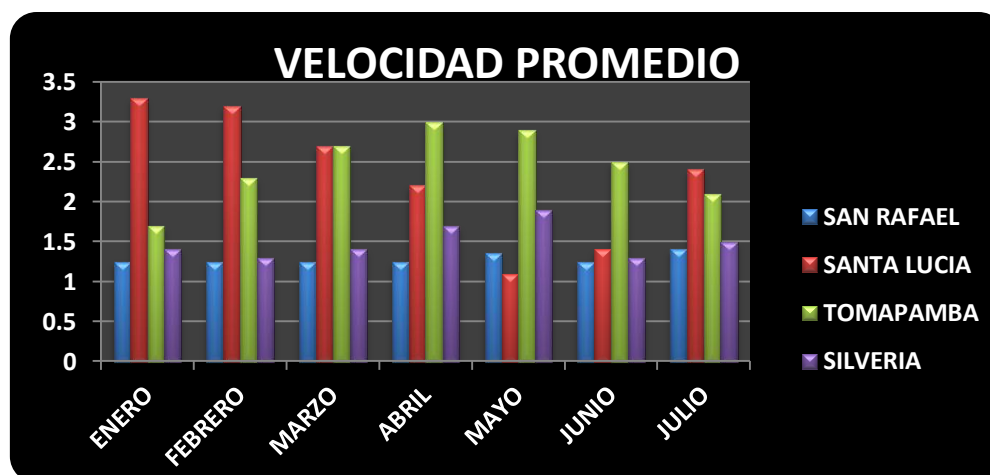
La velocidad del viento en los humedales es variada según los datos registrados por la estación meteorológica portátil siendo Santa Lucia, el humedal que presento un valor alto en comparación con los otros humedales ya que estos se mantienen con datos inferiores.

**TABLA N° 48 DATOS DE VELOCIDAD PROMEDIO DE LOS HUMEDALES**

<b>VELOCIDAD PROMEDIO (Km/h)</b>	<b>SAN RAFAEL</b>	<b>SANTA LUCIA</b>	<b>TOMAPAMBA</b>	<b>SILVERIA</b>
<b>ENERO</b>	1,25	3,3	1,7	1,4
<b>FEBRERO</b>	1,25	3,2	2,3	1,3
<b>MARZO</b>	1,25	2,7	2,7	1,4
<b>ABRIL</b>	1,25	2,2	3	1,7
<b>MAYO</b>	1,35	1,1	2,9	1,9
<b>JUNIO</b>	1,25	1,4	2,5	1,3
<b>JULIO</b>	1,4	2,4	2,1	1,5

Fuente: MANCHENO. M., MEDINA. M., 2011

**GRÁFICO N° 30 VELOCIDAD PROMEDIO DE HUMEDALES**



Fuente: MANCHENO. M., MEDINA. M., 2011

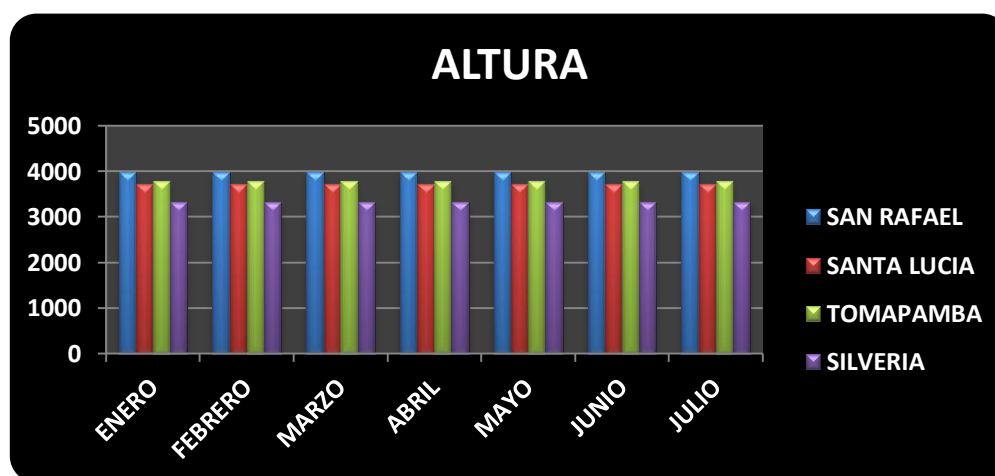
La velocidad promedio en los humedales es variada según los datos registrados por la estación meteorológica portátil siendo Santa Lucia, que presentó mayor velocidad promedio en los meses de Enero, Febrero y Julio en relación con los demás humedales.

**TABLA N° 49 DATOS DE ALTURA DE LOS HUMEDALES**

<b>ALTURA (m)</b>	<b>SAN RAFAEL</b>	<b>SANTA LUCIA</b>	<b>TOMAPAMBA</b>	<b>SILVERIA</b>
<b>ENERO</b>	3988	3716	3798	3317
<b>FEBRERO</b>	3988	3716	3798	3317
<b>MARZO</b>	3988	3716	3798	3317
<b>ABRIL</b>	3988	3716	3798	3317
<b>MAYO</b>	3988	3716	3798	3317
<b>JUNIO</b>	3988	3716	3798	3317
<b>JULIO</b>	3988	3716	3798	3317

Fuente: MANCHENO. M., MEDINA. M., 2011

**GRÁFICO N° 31 ALTURA HUMEDALES**



Fuente: MANCHENO. M., MEDINA. M., 2011

La altura en los humedales varía según los datos registrados por la estación meteorológica portátil siendo estos un valor estándar en cada uno de los sitios.

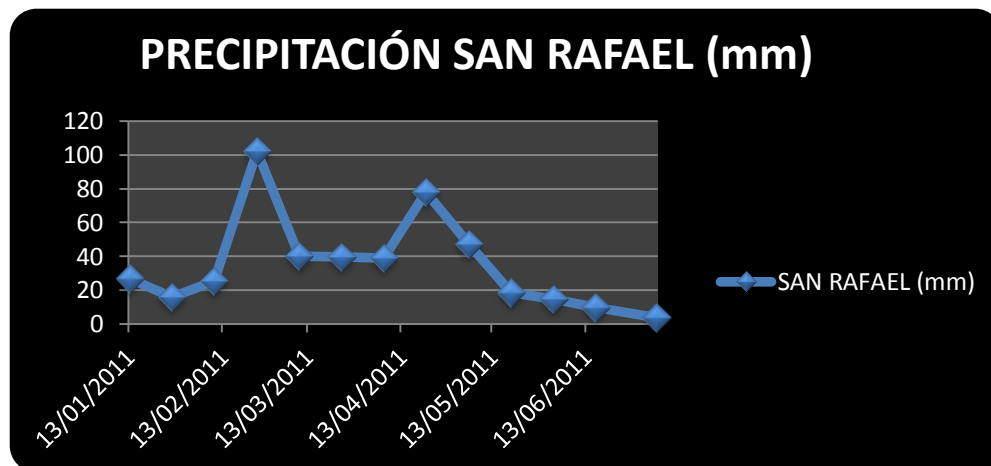
## PRECIPITACIÓN

**TABLA N° 50 DATOS DE PRECIPITACIÓN DE LOS HUMEDALES**

DATOS PRECIPITACION				
FECHAS	SAN RAFAEL (mm)	SILVERIA (mm)	TOMAPAMBA (mm)	SANTA LUCIA (mm)
13/01/2011	27	22,9	26	25,2
27/01/2011	15,9	14,1	13,9	11,4
10/02/2011	25,5	22,5	20,3	23,3
24/02/2011	102,3	100,7	98,3	101,4
10/03/2011	40,3	47,1	58,3	56,8
24/03/2011	39,7	36	42,7	32,7
07/04/2011	38,9	37,9	30,8	31,7
21/04/2011	77,8	74,5	77,3	79
05/05/2011	47,5	50,8	45,8	48,8
19/05/2011	18,6	19,2	19	19,4
02/06/2011	14,8	12,6	13,4	13,9
16/06/2011	10	11	4,3	8,9
06/07/2011	4	6,1	7,3	9,2

Fuente: MANCHENO M., MEDINA M., 2011

**GRÁFICO N° 32 PRECIPITACIÓN SAN RAFAEL**

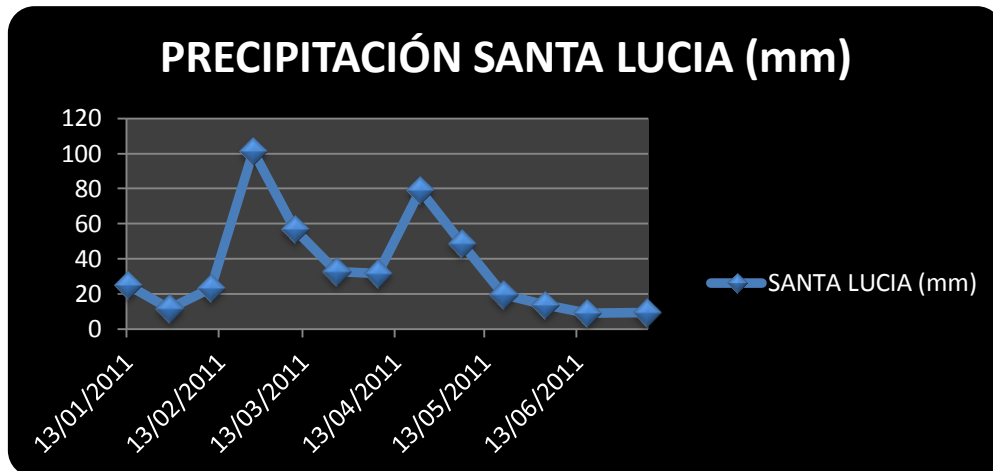


Fuente: MANCHENO M., MEDINA M., 2011

Según los datos obtenidos de precipitación en el humedal San Rafael fueron analizados considerando su temporal en los diferentes meses, como podemos ver en el grafico 32,

Febrero y Marzo presento mayor precipitación dando un valor de 102mm en este periodo, así como una disminución de la precipitación en Mayo y Junio.

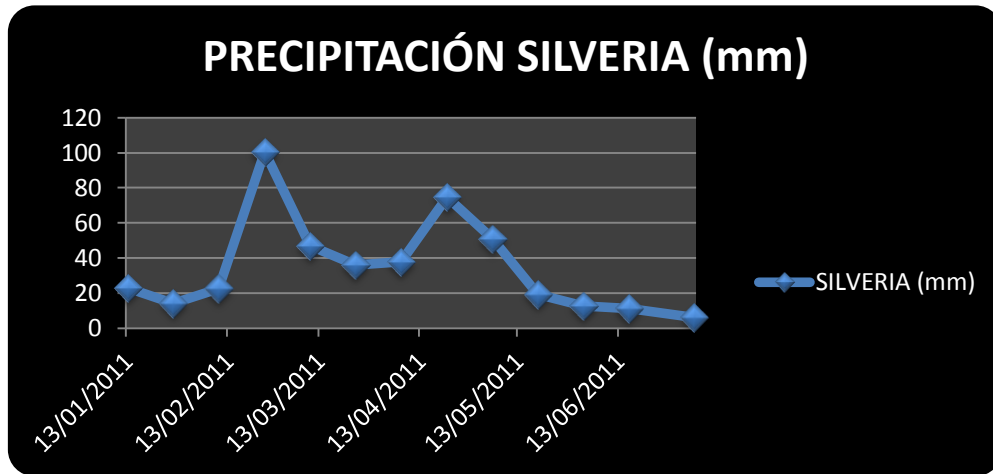
**GRÁFICO N° 33 PRECIPITACIÓN SANTA LUCIA**



Fuente: MANCHENO M., MEDINA M., 2011

Los datos obtenidos de precipitación en el humedal Santa lucia fueron analizados considerando su temporal en los diferentes meses, como podemos ver en el gráfico 33, Enero presenta una escaza precipitación sin embargo en Febrero y Marzo las precipitaciones suben dando una lectura de 101,4mm y 32,7mm, en Abril las precipitaciones disminuyen parcialmente al igual en los meses posteriores.

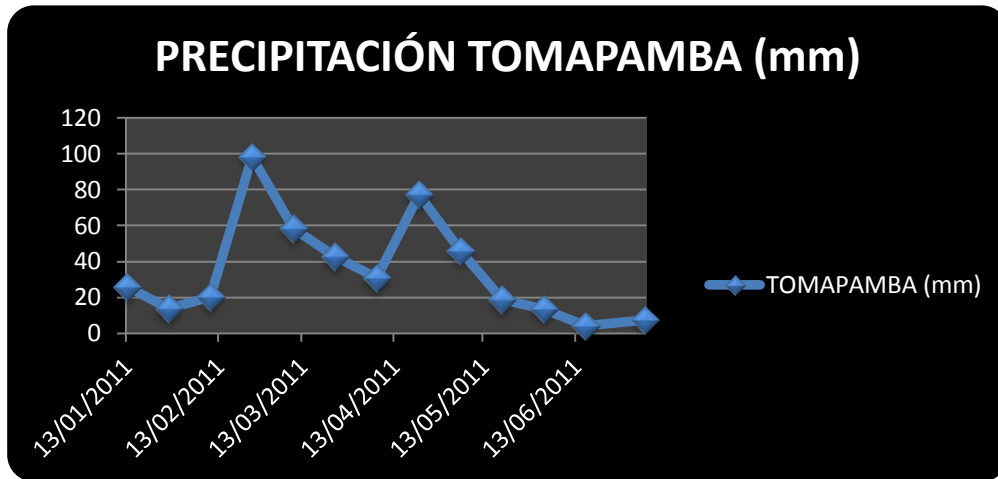
**GRÁFICO N° 34 PRECIPITACIÓN SILVERIA**



Fuente: MANCHENO M., MEDINA M., 2011

Los datos obtenidos de precipitación en el humedal Silveria fueron analizados considerando su temporal en los diferentes meses, como podemos ver en el grafico34, Enero presenta una escasa precipitación sin embargo en Febrero y Marzo son los meses con mayor precipitación dando una lectura de 107mm y 37,9mm, Abril las precipitaciones disminuye, parcialmente para luego incrementarse y en los meses posteriores las precipitaciones disminuyen.

**GRÁFICO N° 35 PRECIPITACIÓN TOMAPAMBA**



Fuente: MANCHENO M., MEDINA M., 2011

Los datos obtenidos de precipitación en el humedal Tomapamba fueron analizados considerando su temporal en los diferentes meses, como podemos ver en el grafico35, Enero presenta una escaza precipitación sin embargo en Febrero y Marzo las precipitaciones suben, dando una lectura de 98,3 mm y 42,7mm, Abril las precipitaciones disminuyen parcialmente para luego incrementarse, y en los meses posteriores disminuyen.



**TABULACIÓN E INTERPRETACIÓN DE DATOS DE LAS ENCUESTAS  
APLICADAS A LOS HABITANTES DE LA COMUNIDAD SAN RAFAEL,  
TOMAPAMBA, SANTA LUCÍA Y SILVERIA**

Las encuestas se realizaron en el mes de Abril del 2011 con la participación de los presidentes y posteriormente con los cabeza de familia de las comunidades los cuales nos permitió determinar la homogeneidad de las comunidades y posteriormente el cálculo del tamaño de la muestra mediante la aplicación de fórmulas estadísticas.

**CÁLCULOS**

**Factores Socio-económicos**

Para determinar el tamaño de la muestra y el número de encuestas a realizarse se aplicó la siguiente fórmula, conociendo el tamaño de la población.

$$n = \frac{(PxQ)N}{(N - 1)(E/K)^2 + (PxQ)}$$
$$n = \frac{(0.25)120}{(120 - 1)0.05/2)^2 + (0.25)}$$
$$n = \frac{30}{(119)(0.000625) + (0.25)}$$

$$n = \frac{30}{0.074375 + 0.25}$$

$$n = \frac{30}{0.324375}$$

$$n = 92.48$$

***n = 93 encuestas Comunidad San Rafael***

Para el presente estudio se aplica la fórmula solo para la Comunidad San Rafael por el número de habitantes mientras que en la Comunidad Tomapamba, Santa Lucía y Silveria se aplicará las encuestas a toda la población por ser un número pequeño y no se requiere sacar muestra, quedando conformado de la siguiente manera:

**TABLA N° 51 MUESTRA DE LA POBLACIÓN DE LAS COMUNIDADES**

<b>COMUNIDAD</b>	<b>POBLACIÓN</b>
San Rafael	93
Tomapamba	95
Santa Lucía	89
Silveria	59
<b>TOTAL</b>	<b>336</b>

**Fuente:** MANCHENO M., MEDINA M., 2011.

## TABULACIÓN DE ENCUESTA SOCIO ECONÓMICA A LAS COMUNIDADES

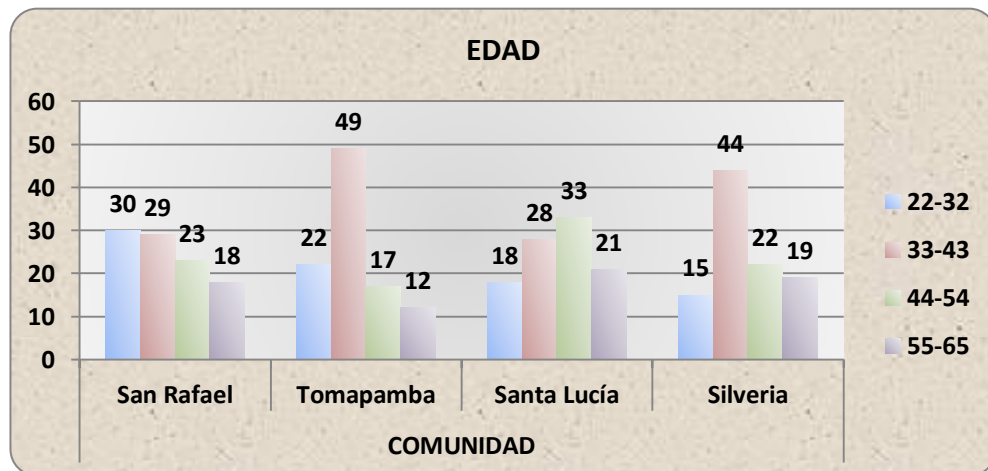
### EDAD

**TABLA N° 52** EDAD DE LOS HABITANTES DE LAS COMUNIDADES

COMUNIDAD	EDAD								TOTAL	TOTAL
	22-32	%	33-43	%	44-54	%	55-65	%		
San Rafael	28	30	27	29	21	23	17	18	93	100%
Tomapamba	21	22	47	49	16	17	11	12	95	100%
Santa Lucía	16	18	25	28	29	33	19	21	89	100%
Silveria	9	15	26	44	13	22	11	19	59	100%

Fuente: MANCHENO M., MEDINA M., 2011

**GRÁFICO N° 36** EDAD DE LOS HABITANTES COMUNIDADES



Fuente: MANCHENO M., MEDINA M., 2011

## INTERPRETACIÓN

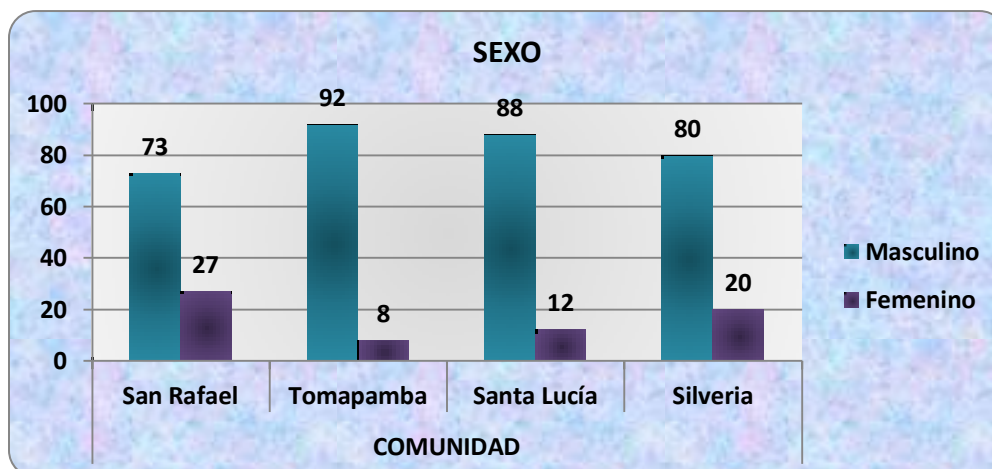
Del total de encuestados de la Comunidad San Rafael el rango de edad de 22 - 32 años representa el 30%; las Comunidades Tomapamba 49%, Santa Lucía 28% y Silveria 44% mismas que oscilan de 33 - 43 años de edad.

**TABLA N° 53 SEXO DE LOS HABITANTES DE LAS COMUNIDADES**

COMUNIDAD	SEXO				TOTAL	TOTAL
	MASCULINO	%	FEMENINO	%		
San Rafael	68	73	25	27	93	100%
Tomapamba	87	92	8	8	95	100%
Santa Lucía	78	88	11	12	89	100%
Silveria	47	80	12	20	59	100%

Fuente: MANCHENO M., MEDINA M., 2011

**GRÁFICO N° 37 SEXO DE LOS HABITANTES DE LAS COMUNIDADES**



Fuente: MANCHENO M., MEDINA M., 2011

## INTERPRETACIÓN

Del total de encuestados el sexo masculino es el que tiene mayor relevancia en las comunidades lo que equivale a los siguientes porcentajes San Rafael 73%, Tomapamba 92%, Santa Lucía 88% y Silveria 80%.

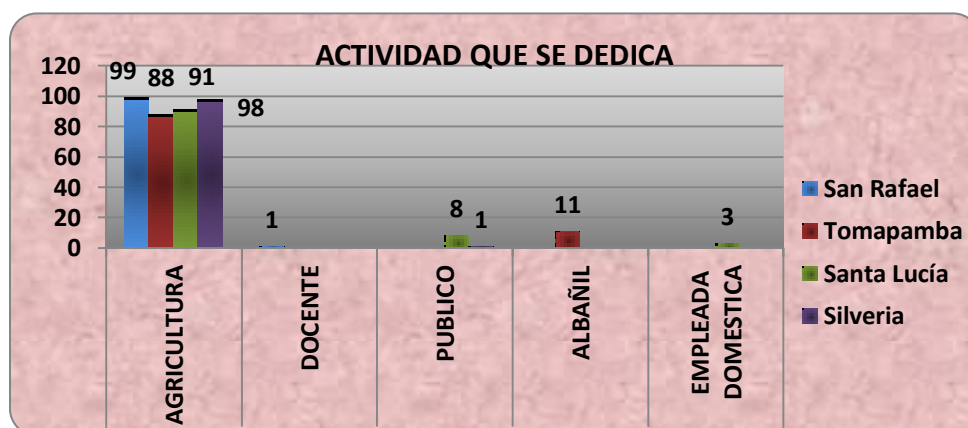
- ¿A qué actividad se dedica?

**TABLA N° 54 ACTIVIDAD QUE SE DEDICA**

COMUNIDAD	ACTIVIDAD QUE SE DEDICA										TOTAL	TOTAL
	AGR.	%	DOC.	%	PUBL.	%	ALBAÑIL	%	E. DOM.	%		
San Rafael	92	99	1	1	0	0	0	0	0	0	93	100%
Tomapamba	84	88	0	0	0	0	11	12	0	0	95	100%
Santa Lucía	78	91	0	0	8	9	0	0	3	3	86	103%
Silveria	58	98	0	0	1	2	0	0	0	0	59	100%

Fuente: MANCHENO M., MEDINA M., 2011

**GRÁFICO N° 38 ACTIVIDAD QUE SE DEDICA**



Fuente: MANCHENO M., MEDINA M., 2011

## INTERPRETACIÓN

Del 100% de personas encuestadas que pertenecen a las Comunidades San Rafael 99%, Tomapamba 88%, Santa Lucía 91%, Silveria 98% se dedican a la agricultura lo cual demuestra que esta es su actividad principal y de esta manera se genera recursos económicos para cada uno de los hogares.

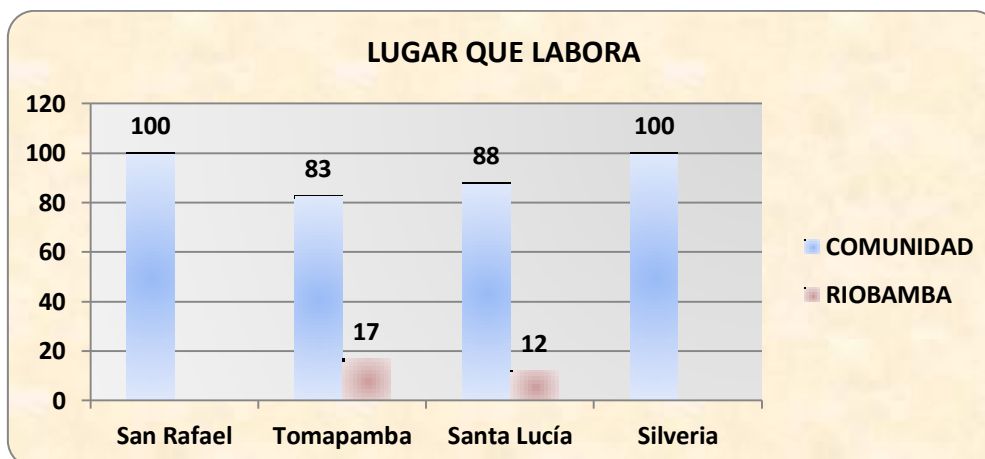
- ¿En dónde labora?

**TABLA N° 55 LUGAR QUE LABORA**

COMUNIDAD	LUGAR QUE LABORA				TOTAL	TOTAL
	COMUNIDAD	%	RIOBAMBA	%		
San Rafael	93	100	0	0	93	100%
Tomapamba	79	83	16	17	95	100%
Santa Lucía	78	88	11	12	89	100%
Silveria	59	100	0	0	59	100%

Fuente: MANCHENO M., MEDINA M., 2011

**GRÁFICO N° 39 LUGAR QUE LABORA**



Fuente: MANCHENO M., MEDINA M., 2011

## INTERPRETACIÓN

En las comunidades San Rafael 93%, Tomapamba 83%, Santa Lucía 88% y Silveria 100%, las personas laboran en cada una de sus comunidades por cuanto ellos se dedican a labrar la tierra y no tienen otra forma de obtener ingresos.

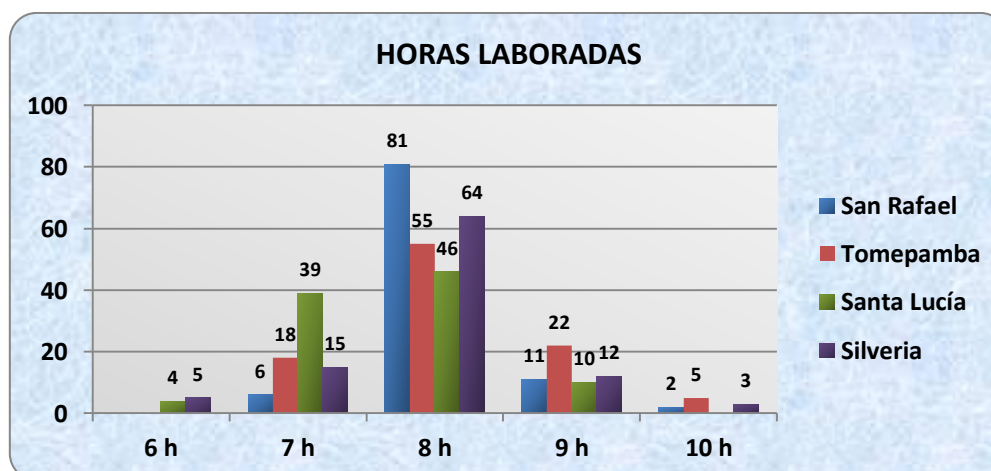
### a. ¿Cuántas horas labora?

**TABLA N° 56 HORAS LABORADAS**

COMUNIDAD	HORAS LABORADAS										TOTAL	TOTAL
	6	%	7	%	8	%	9	%	10	%		
San Rafael	0	0	6	6	75	81	10	11	2	2	93	100%
Tomapamba	0	0	17	18	52	55	21	22	5	5	95	100%
Santa Lucía	4	4	35	39	41	46	9	10	0	0	89	100%
Silveria	3	5	9	15	38	64	7	12	2	3	59	100%

Fuente: MANCHENO M., MEDINA M., 2011

**GRÁFICO N° 40 HORAS LABORADAS**



Fuente: MANCHENO M., MEDINA M., 2011

## INTERPRETACIÓN

Una vez aplicadas las encuestas se determina que en la Comunidad San Rafael con el 81%, Tomapamba un 55%, Santa Lucía el 46% y Silveria 64%, manifiestan que trabajan ocho horas diarias en las labores del campo las mismas que son distribuidas en diferentes actividades.

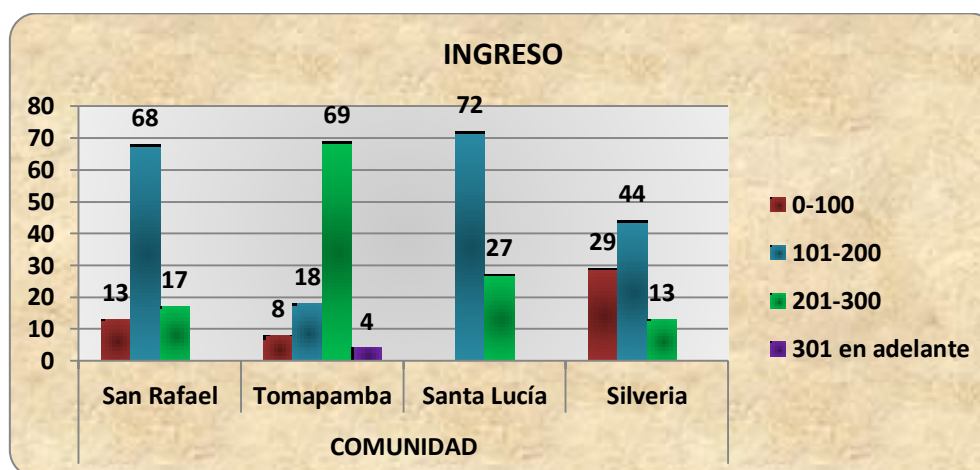
- ¿Cuál es el ingreso que percibe?

**TABLA N° 57 INGRESOS**

COMUNIDAD	INGRESOS								TOTAL	TOTAL
	0-100	%	101-200	%	201-300	%	301 EN ADELANTE	%		
San Rafael	12	13	64	69	17	18	0	0	93	100%
Tomapamba	8	8	17	18	66	69	4	4	95	100%
Santa Lucía	0	0	67	72	26	28	0	0	93	100%
Silveria	17	29	31	53	11	19	0	0	59	100%

Fuente: MANCHENO M., MEDINA M., 2011.

**GRÁFICO N° 41 INGRESOS**



Fuente: MANCHENO M., MEDINA M., 2011



## INTERPRETACIÓN

El ingreso mensual que perciben los encuestados de la Comunidad San Rafael es de \$101-200 y representa el 69%, Comunidad Tomapamba \$ 201-300 que equivale al 69%, Comunidad Santa Lucía \$ 101-200 que constituye el 72% y en la Comunidad Silveria \$101-200 en un 53%, lo que denota que los ingresos que perciben son por la actividad que realizan.

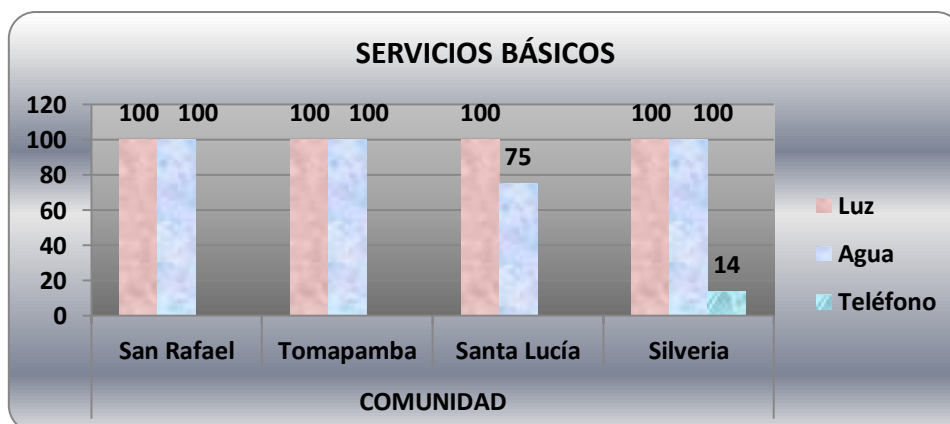
- **Dispone la vivienda de servicios básicos como:**

**TABLA N° 58 SERVICIOS BÁSICOS**

COMUNIDAD	SERVICIOS BÁSICOS						TOTAL
	LUZ	%	AGUA	%	TELEFONO	%	
San Rafael	93	100	93	100	0	0	93
Tomapamba	95	100	95	100	0	0	95
Santa Lucía	89	100	67	75	0	0	89
Silveria	59	100	59	100	8	14	59

Fuente: MANCHENO M., MEDINA M., 2011

**GRÁFICO N° 42 SERVICIOS BÁSICOS**



Fuente: MANCHENO M., MEDINA M., 2011

## INTERPRETACIÓN

De los resultados obtenidos en la Comunidad San Rafael, Tomapamba, Silveria, las personas encuestadas expresan que cuentan con el servicio de luz y agua en un 100% respectivamente, en la Comunidad Santa Lucía tienen luz en un 100% y agua el 75%, mientras que en la Comunidad Silveria a más de tener luz y agua tienen servicio telefónico en un 14%, lo cual permite identificar que todas las comunidades no tienen este tipo de servicio.

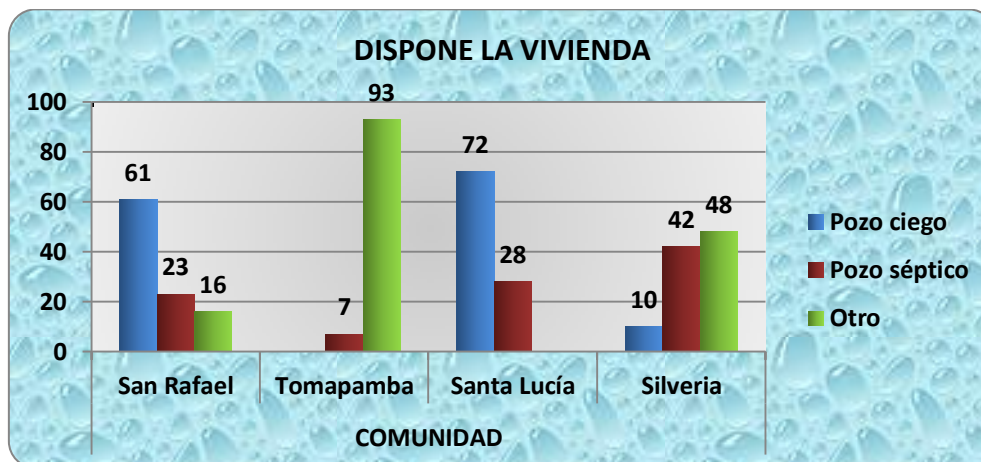
- **La vivienda cuenta con:**

**TABLA N° 59 DISPONE LA VIVIENDA**

COMUNIDAD	DISPONE LA VIVIENDA						TOTAL	TOTAL
	POZO CIEGO	%	POZO SÉPTICO	%	OTRO	%		
San Rafael	57	61	21	23	15	16	93	100%
Tomapamba	0	0	7	7	88	93	95	100%
Santa Lucía	13	72	5	28	0	0	18	100%
Silveria	9	10	37	42	43	48	89	100%

**Fuente:** MANCHENO M., MEDINA M., 2011.

### GRÁFICO N° 43 DISPONE LA VIVIENDA



Fuente: MANCHENO M., MEDINA M., 2011

### INTERPRETACIÓN

Del 100% de personas encuestadas manifiestan que para sus necesidades básicas en la Comunidad San Rafael 61%, y Comunidad Santa Lucía 72% tienen pozo ciego, la Comunidad Tomapamba 93% y Silveria 48% buscan otro tipo de recurso para satisfacer sus necesidades biológicas.

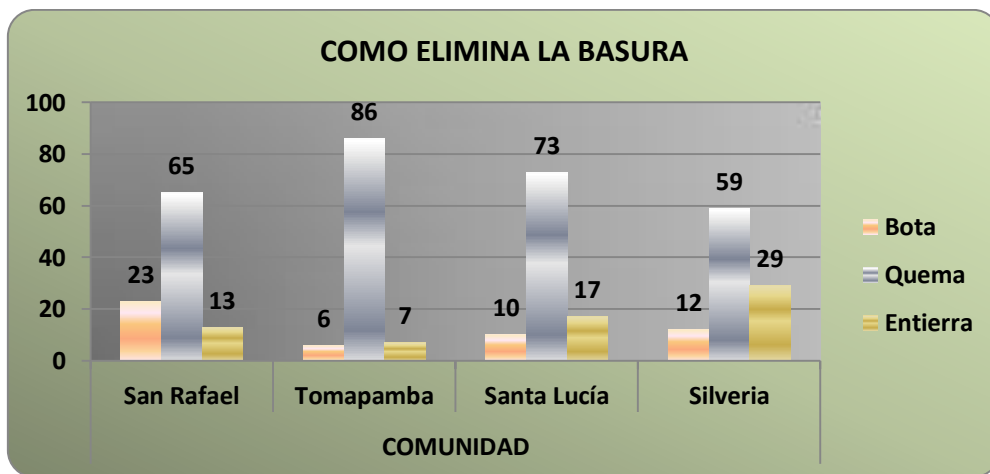
- ¿Principalmente usted cómo elimina la basura?

**TABLA N° 60 COMO ELIMINA LA BASURA**

COMUNIDAD	COMO ELIMINA LA BASURA						TOTAL	TOTAL
	BOTA	%	QUEMA	%	ENTIERRA	%		
San Rafael	21	23	60	65	12	13	93	100%
Tomapamba	6	6	82	86	7	7	95	100%
Santa Lucía	9	10	65	73	15	17	89	100%
Silveria	7	12	35	59	17	29	59	100%

Fuente: MANCHENO M., MEDINA M., 2011.

**GRÁFICO N° 44 COMO ELIMINA LA BASURA**



Fuente: MANCHENO M., MEDINA M., 2011

### INTERPRETACIÓN

De los resultados obtenidos de las encuestas aplicadas en la Comunidad San Rafael que corresponde al 65%, Tomapamba que equivale al 86%, Santa Lucía corresponde un 73% y Silveria con el 59%, la mayoría de personas queman la basura por cuanto este se convierte

en elementos orgánicos que ayudan a mejorar la calidad del suelo para la producción agrícola y ganadera.

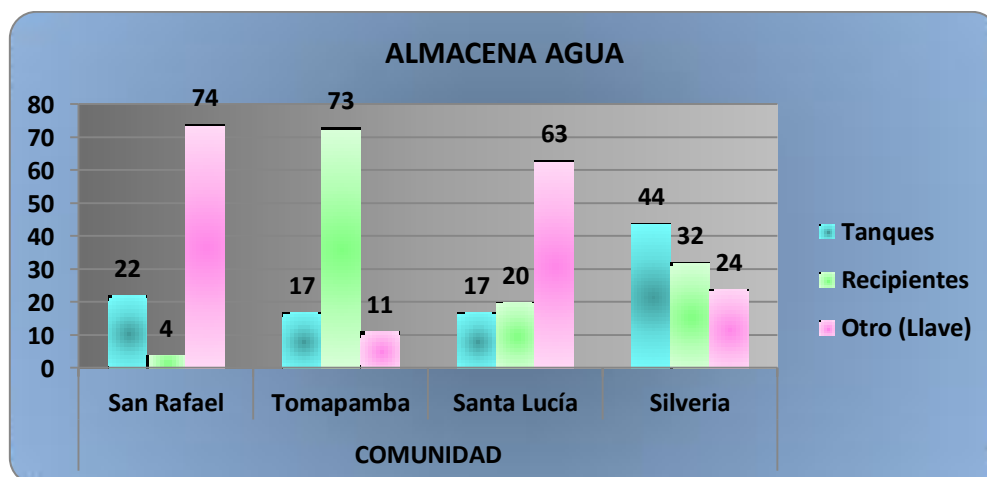
- ¿Cómo almacena el agua en su casa?

**TABLA N° 61 ALMACENA AGUA**

COMUNIDAD	ALMACENA AGUA						TOTAL	TOTAL
	TANQUES	%	RECIPIENTES	%	OTRO (LLAVE)	%		
San Rafael	20	22	4	4	69	74	93	100%
Tomapamba	16	17	69	73	10	11	95	100%
Santa Lucía	15	17	18	20	56	63	89	100%
Silveria	26	44	19	32	14	24	59	100%

Fuente: MANCHENO M., MEDINA M., 2011.

**GRÁFICO N° 45 ALMACENA AGUA**



Fuente: MANCHENO M., MEDINA M., 2011

## INTERPRETACIÓN

Las personas encuestadas que pertenecen a la Comunidad San Rafael y Santa Lucía con el 74% y 63% respectivamente no almacenan el agua porque este servicio básico lo obtienen directamente de la llave de agua, en la Comunidad Tomapamba almacenan el agua en recipientes lo que equivale al 73% y en la Comunidad Silveria recolectan el agua en recipientes en un 44%.

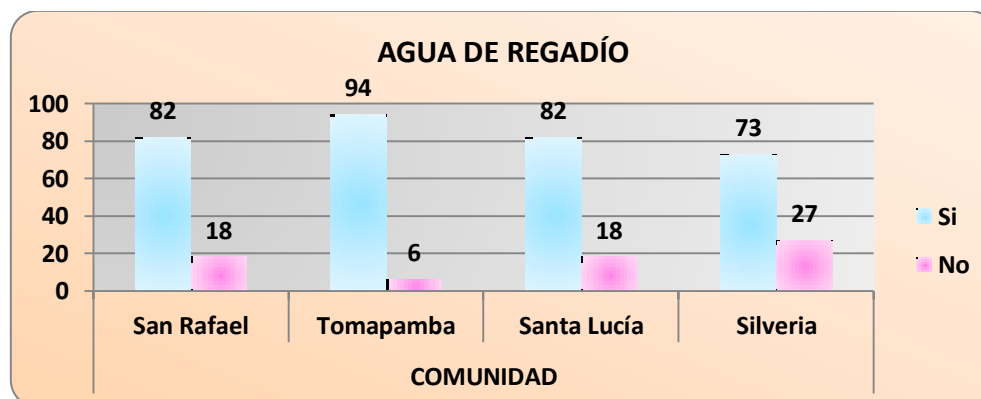
- ¿Cuenta usted con agua de regadío?

**TABLA N° 62 AGUA DE REGADIO**

COMUNIDAD	AGUA DE REGADIO				TOTAL	TOTAL
	SI	%	NO	%		
San Rafael	76	82	17	18	93	100%
Tomapamba	89	94	6	6	95	100%
Santa Lucía	73	82	16	18	89	100%
Silveria	43	73	16	27	59	100%

Fuente: MANCHENO M., MEDINA M., 2011

**GRÁFICO N° 46 AGUA DE REGADÍO**



Fuente: MANCHENO M., MEDINA M., 2011

## INTERPRETACIÓN

Como se demuestra en el cuadro estadístico en la Comunidad San Rafael que corresponde al 82%, Tomapamba 94%, Santa Lucía 82% y Silveria con el 73%, la mayoría de personas expresan que cuentan con agua de regadío y esta es utilizada para los sembríos.

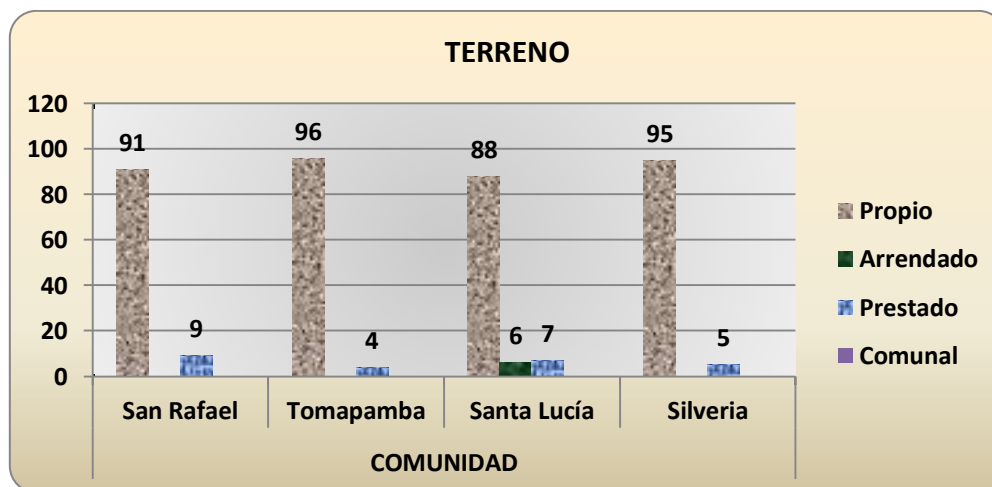
- ¿El terreno que ocupa este hogar es?

**TABLA N° 63 TERRENO**

COMUNIDAD	TERRENO								TOTAL	TOTAL
	PROPIO	%	ARRENDADO	%	PRESTADO	%	COMUNAL	%		
San Rafael	85	91	0	0	8	9	0	0	93	100%
Tomapamba	91	96	0	0	4	4	0	0	95	100%
Santa Lucía	78	88	5	6	6	7	0	0	89	100%
Silveria	56	95	0	0	3	5	0	0	59	100%

Fuente: MANCHENO M., MEDINA M., 2011

**GRÁFICO N° 47 TERRENO**



Fuente: MANCHENO M., MEDINA M., 2011

## INTERPRETACIÓN

Del 100% de personas encuestadas en la Comunidad San Rafael el 91%, Tomapamba 96%, Santa Lucía 88% y Silveria 95%, la mayoría expresan que son propietarios de los terrenos lo cual les permite tener un trabajo estable.

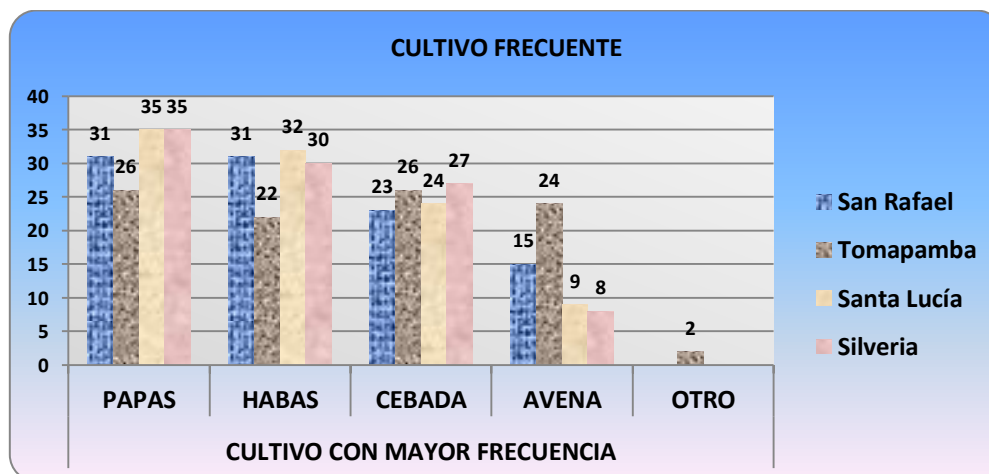
- ¿Qué productos cultiva con mayor frecuencia?

**TABLA N° 64** CULTIVOS CON MAYOR FRECUENCIA

COMUNIDAD	CULTIVO CON MAYOR FRECUENCIA										TOTAL	TOTAL
	PAPAS	%	HABAS	%	CEBADA	%	AVENA	%	OTRO	%		
San Rafael	87	31	87	31	63	23	41	15	0	0	278	100%
Tomapamba	87	26	73	22	85	26	79	24	5	2	329	100%
Santa Lucía	81	35	73	32	54	24	21	9	0	0	229	100%
Silveria	59	35	51	30	47	27	14	8	0	0	171	100%

Fuente: MANCHENO M., MEDINA M., 2011

**GRÁFICO N° 48** CULTIVOS CON MAYOR FRECUENCIA



Fuente: MANCHENO M., MEDINA M., 2011



## INTERPRETACIÓN

Los habitantes de la Comunidad San Rafael con el 31%, Tomapamba 26%, Santa Lucía 35% y Silveria 35%, se dedican con mayor frecuencia al cultivo de papas ya que este es un producto de ciclo corto y de la misma manera se reduce el uso de pesticidas.

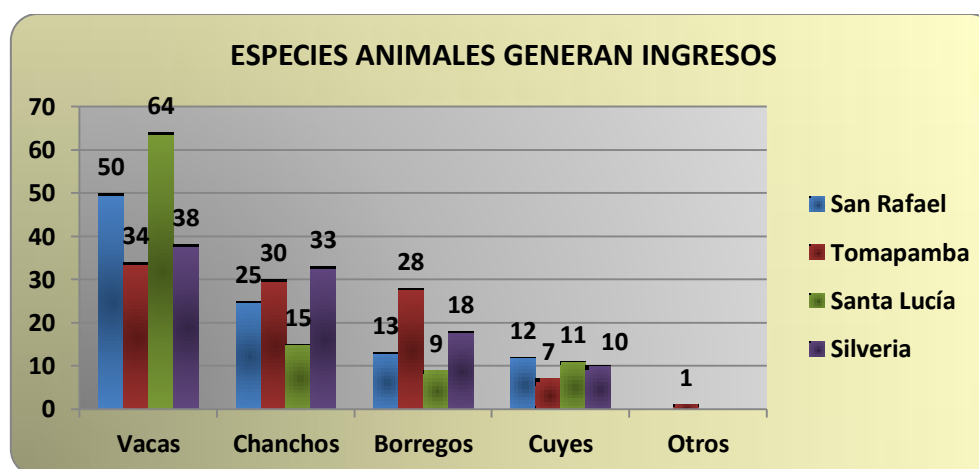
- ¿Qué especies animales le genera ingresos?

**TABLA N° 65 ESPECIES ANIMALES GENERAN INGRESOS**

COMUNIDAD	ESPECIES ANIMALES GENERAN INGRESOS										TOTAL	TOTAL
	VACAS	%	CHANCHOS	%	BORREGOS	%	CUYES	%	OTROS	%		
San Rafael	63	50	32	25	17	13	15	12	0	0	127	100%
Tomapamba	73	34	64	30	59	28	14	7	3	1	213	100%
Santa Lucía	63	64	15	15	9	9	11	11	0	0	98	100%
Silveria	56	38	48	33	27	18	15	10	0	0	146	100%

Fuente: MANCHENO M., MEDINA M., 2011

**GRÁFICO N° 49 ESPECIES ANIMALES GENERAN INGRESOS**



Fuente: MANCHENO M., MEDINA M., 2011

## INTERPRETACIÓN

Del total de personas encuestadas el 50% que corresponde a la Comunidad San Rafael, el 34% a Tomapamba, 64% Santa Lucía y el 58% Silveria, manifiestan que obtienen ingresos por la producción de leche del ganado vacuno.

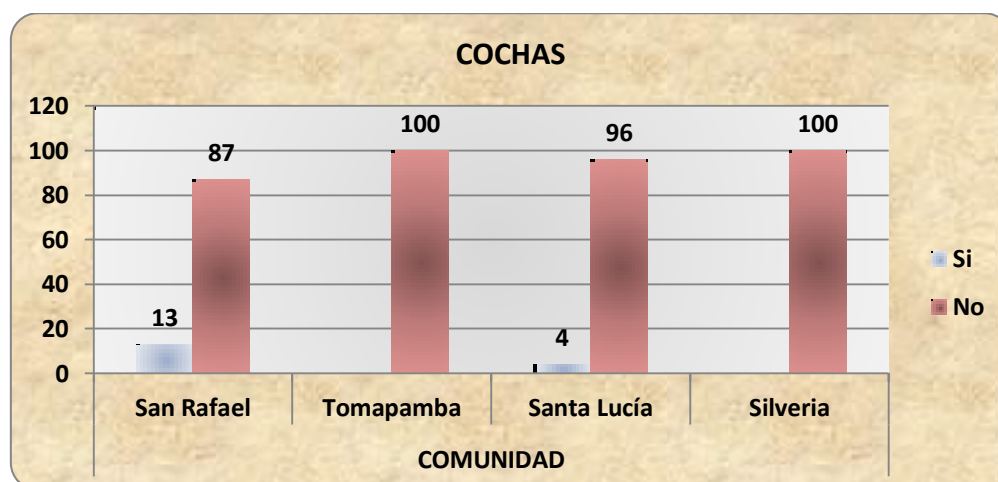
- ¿Existen cochas en la comunidad?

**TABLA N° 66 COCHAS**

COMUNIDAD	COCHAS				TOTAL	TOTAL
	SI	%	NO	%		
San Rafael	12	13	81	87	93	100%
Tomapamba	0	0	95	100	95	100%
Santa Lucía	3	4	79	96	82	100%
Silveria	0	0	59	100	59	100%

Fuente: MANCHENO M., MEDINA M., 2011

**GRÁFICO N° 50 COCHAS**



Fuente: MANCHENO M., MEDINA M., 2011

## INTERPRETACIÓN

De los resultados obtenidos como se muestra en el cuadro estadístico los habitantes de la Comunidad San Rafael y Santa Lucía manifiestan que si existen cochas en 13% y 4% respectivamente mientras que n la Comunidad Tomapamba y Silveria las personas encuestadas indican que no existen cochas en la comunidad.

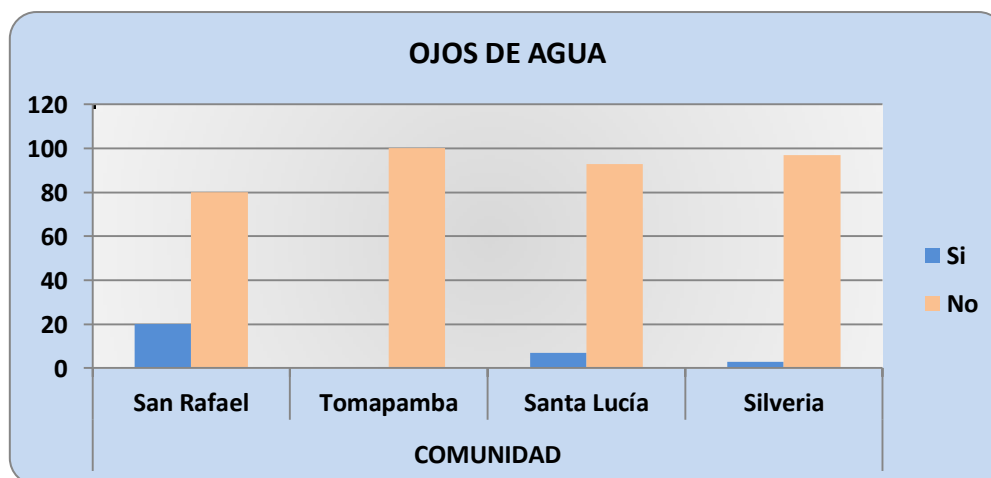
- ¿Existen ojos de agua en la comunidad?

**TABLA N° 67 OJOS DE AGUA**

COMUNIDAD	OJOS DE AGUA				TOTAL	TOTAL
	SI	%	NO	%		
San Rafael	19	20	74	80	93	100%
Tomapamba	0	0	95	100	95	100%
Santa Lucía	6	7	83	93	89	100%
Silveria	2	3	57	97	59	100%

Fuente: MANCHENO M., MEDINA M., 2011

**GRÁFICO N° 51 OJOS DE AGUA**



Fuente: MANCHENO M., MEDINA M., 2011

## INTERPRETACIÓN

En la Comunidad San Rafael 80%, Tomapamba 100%, Santa Lucía 93% y Silveria 97%, las personas encuestadas indican que no existe ojos de agua en la comunidad en la que viven mientras que un porcentaje mínimo de la Comunidad San Rafael 20%, Santa Lucía 7% y Silveria 3% manifiestan que si existe ojos de agua.

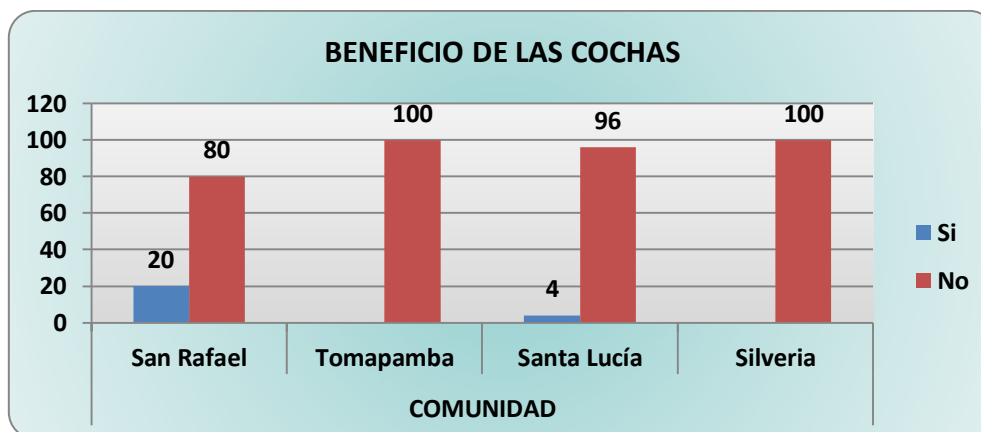
- **¿Recibe algún beneficio de las cochas?**

**TABLA N° 68** RECIBE BENEFICIO DE LAS COCHAS

COMUNIDAD	RECIBE BENEFICIO DE LAS COCHAS				TOTAL	TOTAL
	SI	%	NO	%		
San Rafael	19	20	74	80	93	100%
Tomapamba	0	0	95	100	95	100%
Santa Lucía	4	4	85	96	89	100%
Silveria	0	0	59	100	59	100%

Fuente: MANCHENO M., MEDINA M., 2011

**GRÁFICO N° 52** RECIBE BENEFICIO DE LAS COCHAS



Fuente: MANCHENO M., MEDINA M., 2011

## INTERPRETACIÓN

De acuerdo a los datos obtenidos en la Comunidad San Rafael 80%, Tomapamba 100%, Santa Lucía 96% y Silveria 100% expresa la población encuestada que no reciben beneficios de las cochas de agua por cuanto no existen en las comunidades, a excepción de las personas encuestadas que en un mínimo porcentaje manifiestan que en la Comunidad San Rafael 20% y Santa Lucía 4% ellos si reciben beneficios de la cochas misma que les ha servido para el ganado y el consumo humano.

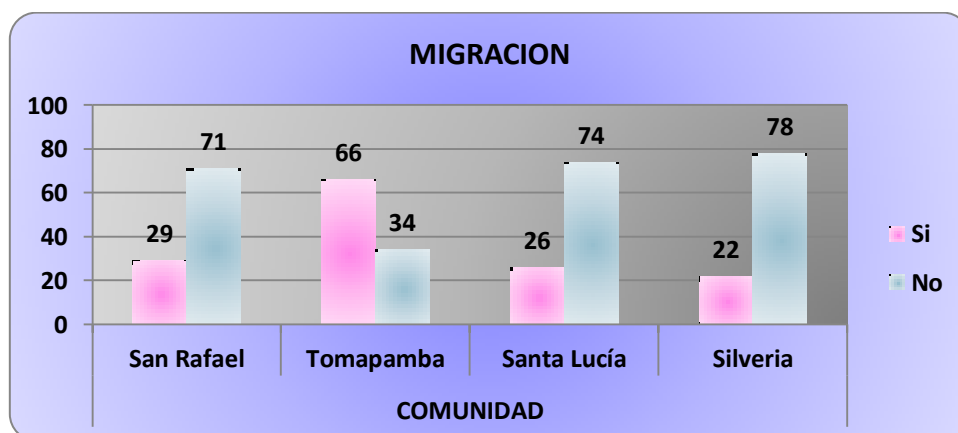
- ¿Algún miembro de este hogar ha migrado de la comunidad?

**TABLA N° 69** MIGRACIÓN

COMUNIDAD	MIGRACION				TOTAL	TOTAL
	SI	%	NO	%		
San Rafael	27	29	66	71	93	100%
Tomapamba	63	66	32	34	95	100%
Santa Lucía	23	26	66	74	89	100%
Silveria	13	22	46	78	59	100%

Fuente: MANCHENO M., MEDINA M., 2011

**GRÁFICO N° 52** MIGRACIÓN



Fuente: MANCHENO M., MEDINA M., 2011

## INTERPRETACIÓN

Una vez realizado la tabulación de datos se puede determinar que en la Comunidad San Rafael que representa el 66% del total de la población, Santa Lucía con el 74%, Silveria 78% manifiestan que no existe migración de sus familiares, mientras que en la Comunidad Tomapamba si existe migración en un 66% ya que han tenido que salir en busca de nuevas oportunidades con el fin de mejorar su calidad de vida.

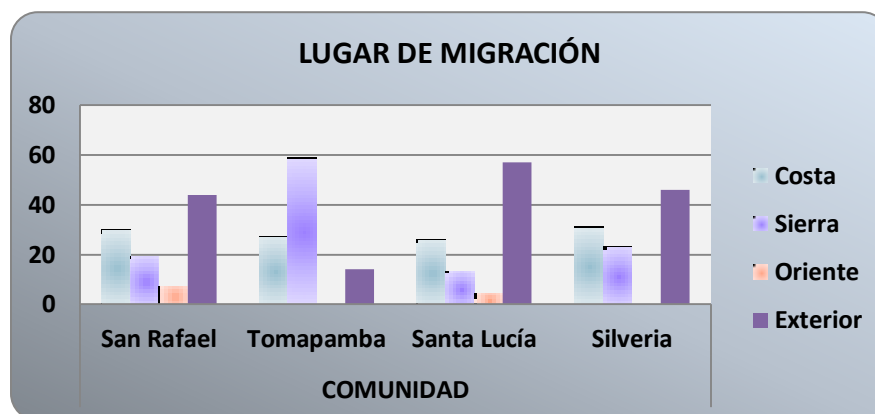
- ¿A dónde ha migrado?

**TABLA N° 70** LUGAR DE MIGRACIÓN

COMUNIDAD	LUGAR DE MIGRACIÓN								TOTAL	TOTAL
	COSTA	%	SIERRA	%	ORIENTE	%	EXTERIOR	%		
San Rafael	8	30	5	19	2	7	12	44	27	100%
Tomapamba	17	27	37	59	0	0	9	14	63	100%
Santa Lucía	6	26	3	13	1	4	13	57	23	100%
Silveria	4	31	3	23	0	0	6	46	13	100%

Fuente: MANCHENO M., MEDINA M., 2011

**GRÁFICO N° 54** LUGAR DE MIGRACIÓN



Fuente: MANCHENO M., MEDINA M., 2011

## INTERPRETACIÓN

La población de la Comunidad San Rafael con el 44%, Santa Lucía 57%, Silveria 46% han migrado hacia el exterior y la gente de la Comunidad Tomapamba con el 59% ha migrado a la Sierra ecuatoriana.

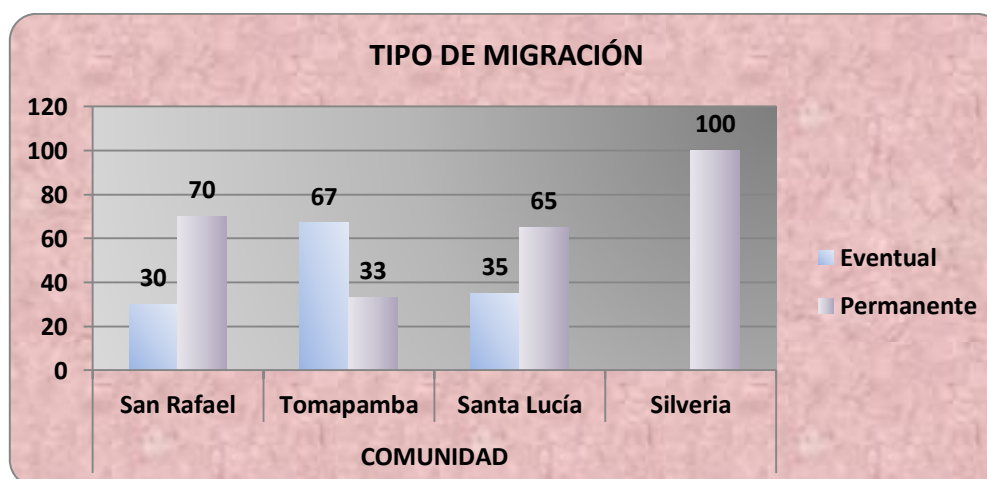
- ¿La migración que existe por parte de sus familiares es?

**TABLA N° 71 TIPO DE MIGRACION**

COMUNIDAD	TIPO DE MIGRACION				TOTAL	TOTAL
	EVENTUAL	%	PERMANENTE	%		
San Rafael	8	30	19	70	27	100%
Tomapamba	42	67	21	33	63	100%
Santa Lucía	8	35	15	65	23	100%
Silveria	0	0	13	100	13	100%

Fuente: MANCHENO M., MEDINA M., 2011

**GRÁFICO N° 55 TIPO DE MIGRACION**



Fuente: MANCHENO M., MEDINA M., 2011

## **INTERPRETACIÓN**

La migración por parte de la población de la Comunidad San Rafael que equivale al 70%, Santa Lucía con el 65%, Silveria el 100% la migración es permanente y en la Comunidad Tomapamba las personas encuestadas expresan en un 67% que la migración es eventual porque esta se efectúa en periodos determinados.

## **TABULACIÓN E INTERPRETACIÓN DE DATOS DE LAS ENCUESTAS APLICADAS A LOS DOCENTES EN LA COMUNIDAD SAN RAFAEL, TOMAPAMBA, SANTA LUCÍA Y SILVERIA.**

### **1. Nombre de la institución**

Escuela Pedro Pablo Pastor Vera

Escuela Ángel Cantos

Escuela César Navega

Escuela Imbabura



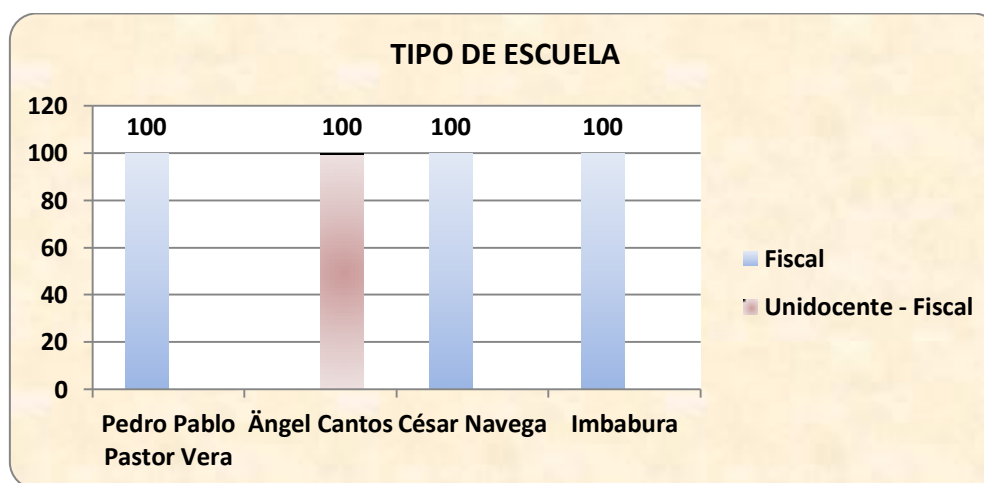
## 2. Tipo de institución

**TABLA N° 72 TIPO DE ESCUELA**

COMUNIDAD	TIPO DE ESCUELA				TOTAL	TOTAL
	FISCAL	%	UNIDOCENTE - FISCAL	%		
San Rafael	1	100	0	0	1	100%
Tomapamba	0	0	1	100	1	100%
Santa Lucía	1	100	0	0	1	100%
Silveria	1	100	0	0	1	100%

Fuente: MANCHENO M., MEDINA M., 2011.

**GRÁFICO N° 56 TIPO DE ESCUELA**



Fuente: MANCHENO M., MEDINA M., 2011

## INTERPRETACIÓN

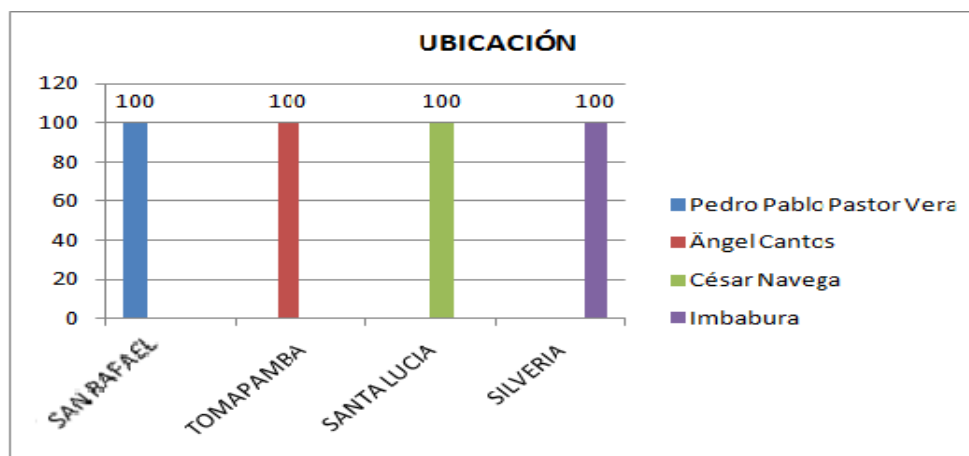
Del total de docentes encuestados de las escuelas pertenecientes a la Comunidad San Rafael, Santa Lucía y Silveria manifiestan que la escuela es fiscal y el docente de la Comunidad Tomapamba expresa que la escuela es unidocente-fiscal.

**TABLA N° 73 UBICACIÓN DE ESCUELAS**

ESCUELA	UBICACIÓN DE ESCUELAS								TOTAL	TOTAL
	SAN RAFAEL	%	TOMAPAMBA	%	SANTA LUCIA	%	SILVERIA	%		
Pedro Pablo Pastor Vera	1	100	0	0	0	0	0	0	1	100
Ángel Cantos	0	0	1	100	0	0	0	0	1	100
César Navega	0	0	0	0	1	100	0	0	1	100
Imbabura	0	0	0	0	0	0	1	100	1	100

Fuente: MANCHENO M., MEDINA M., 2011

**GRÁFICO N° 57 UBICACIÓN DE ESCUELAS**



Fuente: MANCHENO M., MEDINA M., 2011

## INTERPRETACIÓN

Los docentes encuestados manifiestan que cada una de sus escuelas se encuentran ubicadas en la comunidad a la que pertenecen.

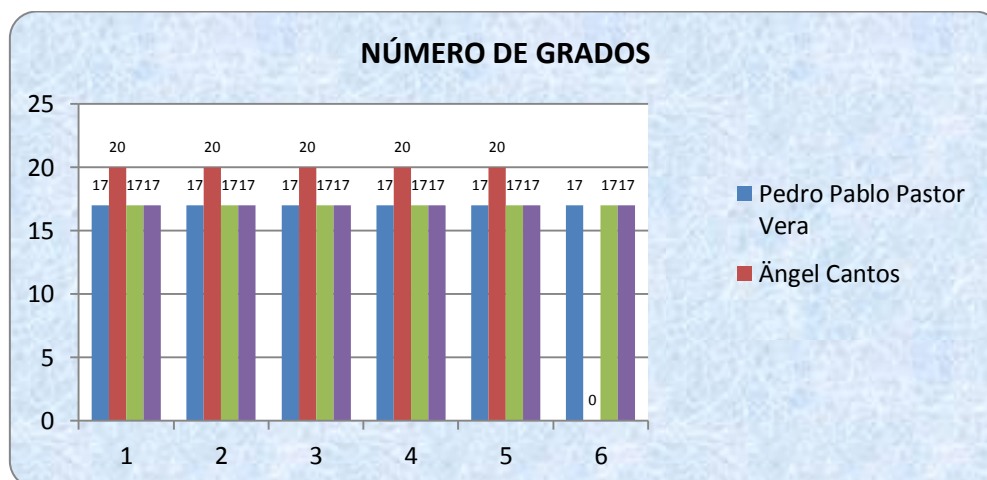
## NÚMERO DE GRADOS

**TABLA N° 74** NÚMERO DE GRADOS

ESCUELA	NÚMERO DE GRADOS												TOTAL	TOTAL
	1	%	2	%	3	%	4	%	5	%	6	%		
Pedro Pablo Pastor Vera	1	17	1	17	1	17	1	17	1	17	1	17	6	100%
Ángel Cantos	1	20	1	20	1	20	1	20	1	20	0	0	5	100%
César Navega	1	17	1	17	1	17	1	17	1	17	1	17	6	100%
Imbabura	1	17	1	17	1	17	1	17	1	17	1	17	6	100%

Fuente: MANCHENO M., MEDINA M., 2011

**GRÁFICO N° 58** NÚMERO DE GRADOS



Fuente: MANCHENO M., MEDINA M., 2011

## INTERPRETACIÓN

Como se puede observar en el cuadro estadístico en la Escuela Pedro Pablo Pastor Vera, César Navega e Imbabura existen seis grados y en la escuela Ángel Cantos en la actualidad existe cinco grados.

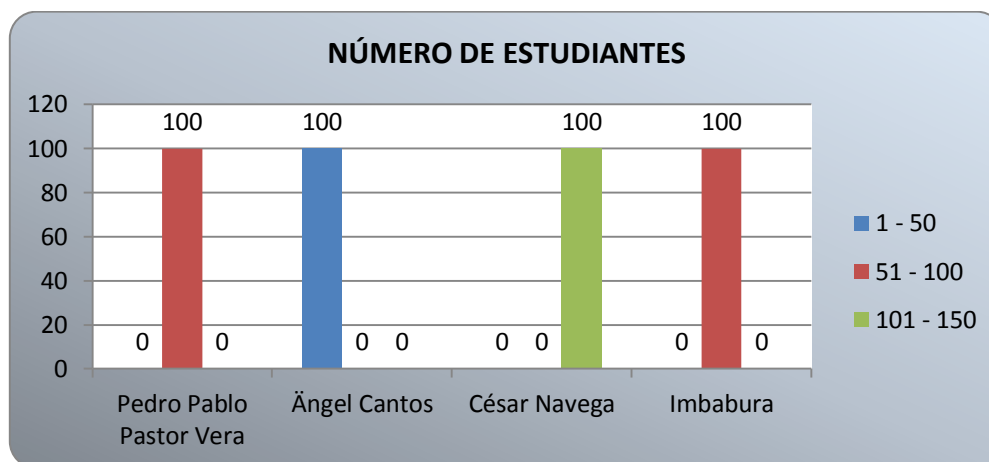
## NÚMERO DE ESTUDIANTES

**TABLA N° 75** NÚMERO DE ESTUDIANTES

ESCUELA	NÚMERO DE ESTUDIANTES						TOTAL	TOTAL
	1 - 50	%	51 - 100	%	101 - 150	%		
Pedro Pablo Pastor Vera	0	0	61	100	0	0	61	100%
Ángel Cantos	16	100	0	0	0	0	16	100%
César Navega	0	0	0	0	105	100	105	100%
Imbabura	0	0	84	100	0	0	84	100%

Fuente: MANCHENO M., MEDINA M., 2011

**GRÁFICO N° 59** NÚMERO DE ESTUDIANTES



Fuente: MANCHENO M., MEDINA M., 2011

## INTERPRETACIÓN

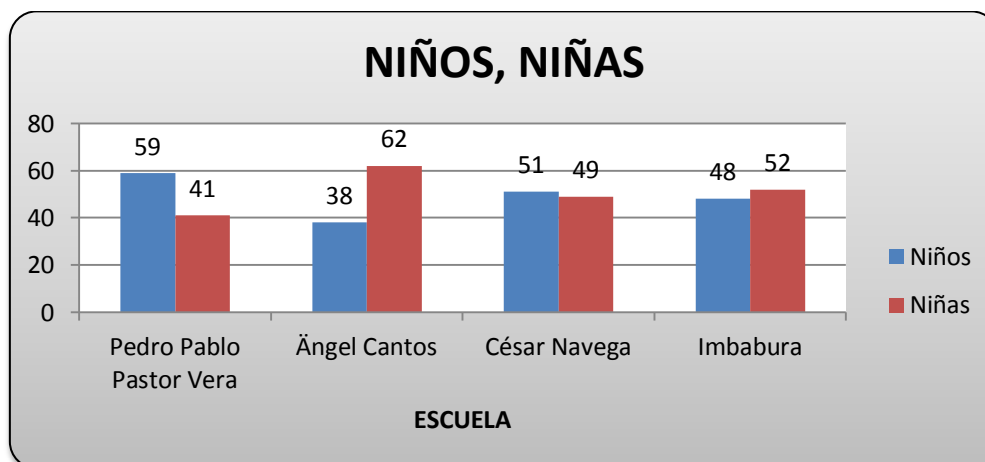
El total de estudiantes de la escuela Juan Pablo Pastor Vera existen 61 estudiantes, escuela Ángel Cantos 16 estudiantes, escuela César Navega 105 estudiantes y en la escuela Imbabura 84 estudiantes mismos que pertenecen a las comunidades en estudio.

**TABLA N° 76 NÚMERO DE NIÑOS Y NIÑAS**

ESCUELA	NIÑOS Y NIÑAS				TOTAL	TOTAL
	NIÑOS	%	NIÑAS	%		
Pedro Pablo Pastor Vera	36	59	25	41	61	100%
Ángel Cantos	6	38	10	62	16	100%
César Navega	54	51	51	49	105	100%
Imbabura	40	48	44	52	84	100%

Fuente: MANCHENO M., MEDINA M., 2011

**GRÁFICO N° 60 NÚMERO DE NIÑOS Y NIÑAS**



Fuente: MANCHENO M., MEDINA M., 2011

### INTERPRETACIÓN

En la escuela Juan Pablo Pastor Vera corresponde el 59% que pertenecen los niños y el 41% a las niñas, en la escuela Ángel Cantos corresponde el 38% a niños y 62% a niñas, en la escuela César Navega el 51% a niños y 49% a niñas y en la escuela Imbabura el 48% corresponde a niños y el 52 a las niñas.

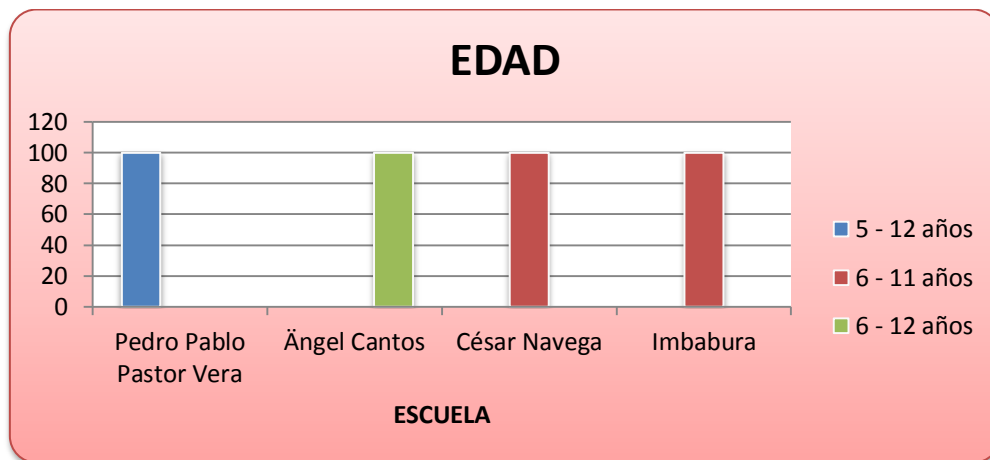
## EDAD

**TABLA N° 77** EDAD DE LOS ALUMNOS DE LA ESCUELA

EDAD	EDAD DE LOS ALUMNOS DE LA ESCUELA							
	Pedro Pablo Pastor Vera	%	Ángel Cantos	%	César Navega	%	Imbabura	%
5 - 12 años	1	100	0	0	0	0	0	0
6 - 11 años	0	0	0	0	1	100	1	100
6 - 12 años	0	0	1	100	0	0	0	0
TOTAL	1	100	1	100	1	100	1	100

Fuente: MANCHENO M., MEDINA M., 2011

**GRÁFICO N° 61** EDAD DE LOS ALUMNOS DE LA ESCUELA



Fuente: MANCHENO M., MEDINA M., 2011

## INTERPRETACIÓN

Las edades de los niños de la escuela Juan Pablo Pastor Vera, oscila de 5 - 12 años, en las escuelas César Navega e Imbabura las edades son de 6 - 11 años y en la escuela Ángel Cantos la edad de los niños va de 6 - 12 años.

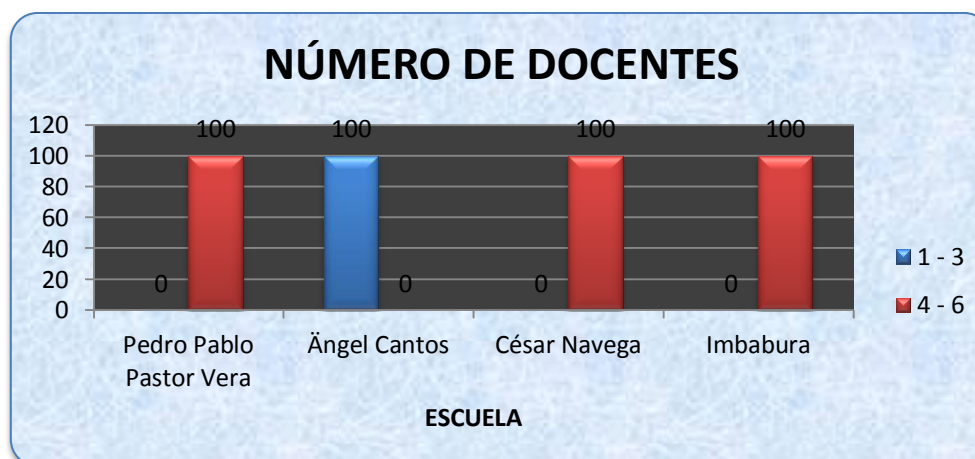
## NÚMERO DE DOCENTES

**TABLA N° 78** NÚMERO DE DOCENTES

ESCUELA	NÚMERO DE DOCENTES				TOTAL	TOTAL
	1 - 3	%	4 - 6	%		
Pedro Pablo Pastor Vera	0	0	6	100	6	100%
Ángel Cantos	1	100	0	0	1	100%
César Navega	0	0	6	100	6	100%
Imbabura	0	0	6	100	6	100%

Fuente: MANCHENO M., MEDINA M., 2011

**GRÁFICO N° 62** NÚMERO DE DOCENTES



Fuente: MANCHENO M., MEDINA M., 2011

## INTERPRETACIÓN

El número de docentes que existen en la escuela Pedro Pablo César Vera, César Navega e Imbabura son seis y en la escuela Ángel Cantos existe un solo docente para impartir clases.

## ACUDEN CON REGULARIDAD A LA INSTITUCIÓN

**TABLA N° 79** REGULARIDAD CON QUE ASISTEN A LA INSTITUCIÓN

ESCUELA	REGULARIDAD				TOTAL	TOTAL
	SI	%	NO	%		
Pedro Pablo Pastor Vera	1	100	0	0	1	100%
Ángel Cantos	1	100	0	0	1	100%
César Navega	1	100	0	0	1	100%
Imbabura	1	100	0	0	1	100%

Fuente: MANCHENO M., MEDINA M., 2011

**GRÁFICO N° 63** REGULARIDAD CON QUE ASISTEN A LA INSTITUCIÓN



Fuente: MANCHENO M., MEDINA M., 2011

## INTERPRETACIÓN

El total de docentes encuestados manifiestan que los estudiantes que asisten a la escuela donde imparten clases concurren regularmente a clases.



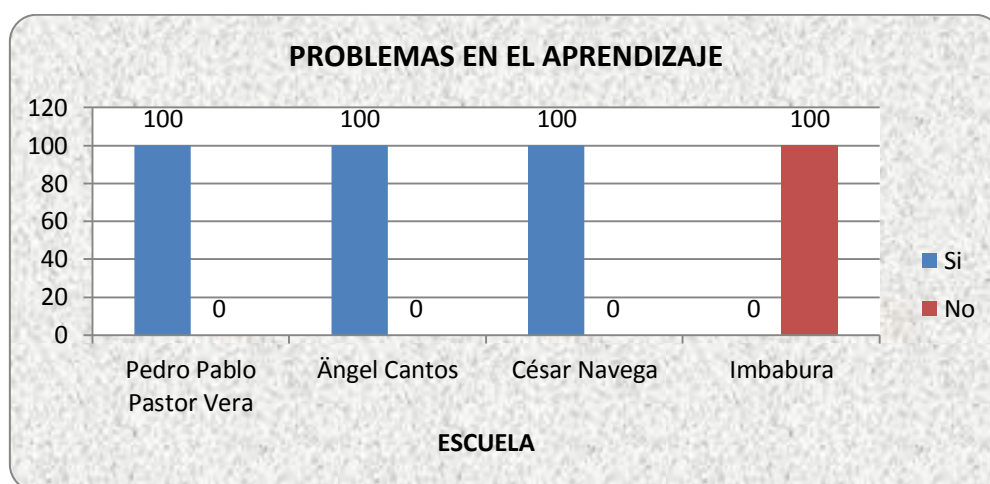
## ¿Presentan los niños problemas en el aprendizaje?

**TABLA N° 80** PROBLEMAS DE APRENDIZAJE

ESCUELA	PROBLEMAS DE APRENDIZAJE				TOTAL	TOTAL
	SI	%	NO	%		
Pedro Pablo Pastor Vera	1	100	0	0	1	100%
Ángel Cantos	1	100	0	0	1	100%
César Navega	1	100	0	0	1	100%
Imbabura	0	0	1	100	1	100%

Fuente: MANCHENO M., MEDINA M., 2011

**GRÁFICO N° 64** PROBLEMAS DE APRENDIZAJE



Fuente: MANCHENO M., MEDINA M., 2011

## INTERPRETACIÓN

Los docentes de la escuela Juan Pablo Pastor Vera, Ángel Cantos, César Navega expresan que los niños si tienen problemas en el aprendizaje mientras que el docente de la escuela Imbabura manifiesta que los niños no tienen problemas de aprendizaje.

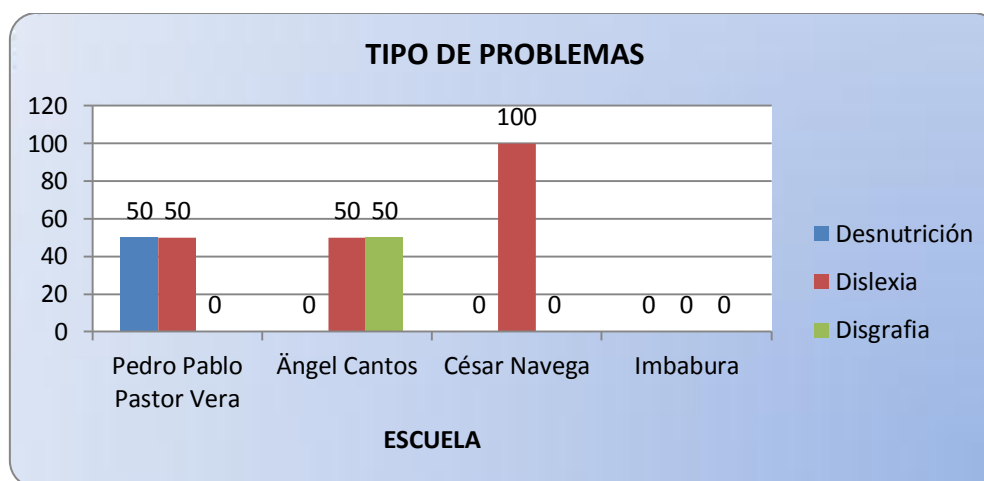
## TIPOS DE PROBLEMAS

**TABLA N° 81 TIPO DE PROBLEMAS**

ESCUELA	TIPO DE PROBLEMAS						TOTAL	TOTAL
	Desnutrición	%	Dislexia	%	Disgrafía	%		
Pedro Pablo Pastor Vera	1	50	1	50	0	0	2	100%
Ángel Cantos	0	0	1	50	1	50	2	100%
César Navega	0	0	1	100	0	0	1	100%
Imbabura	0	0	0	0	0	0	0	0%

Fuente: MANCHENO M., MEDINA M., 2011

**GRÁFICO N° 65 TIPO DE PROBLEMAS**



Fuente: MANCHENO M., MEDINA M., 2011

## INTERPRETACIÓN

Los problemas que se da en la escuela Juan Pablo Pasto Vera es la desnutrición y dislexia, en la escuela Ángel Cantos existe dislexia y distrofia, en la escuela César Navega existe la enfermedad de dislexia mientras que en la escuela Imbabura no existe ningún tipo problema para el aprendizaje.

## ¿ASISTEN NIÑOS CON CAPACIDADES ESPECIALES?

**TABLA N° 82 ASISTEN NIÑOS CON CAPACIDADES ESPECIALES**

ESCUELA	ASISTEN NIÑOS ESPECIALES				TOTAL	TOTAL
	SI	%	NO	%		
Pedro Pablo Pastor Vera	0	0	1	100	1	100%
Ángel Cantos	0	0	1	100	1	100%
César Navega	0	0	1	100	1	100%
Imbabura	0	0	1	100	1	100%

Fuente: MANCHENO M., MEDINA M., 2011

**GRÁFICO N° 66 ASISTEN NIÑOS CON CAPACIDADES ESPECIALES**



Fuente: MANCHENO M., MEDINA M., 2011

## INTERPRETACIÓN

Del total de estudiantes que asisten a las escuelas de la comunidad San Rafael Tomapamba, Santa Lucía y Silveria no concurren niños con capacidades especiales.

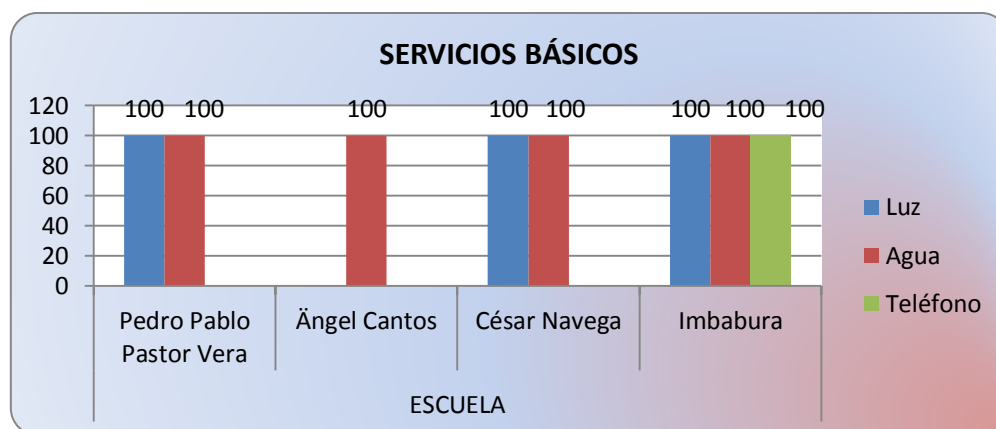
## ¿DISPONE LA INSTITUCIÓN DE SERVICIOS BÁSICOS?

**TABLA N° 83 SERVICIOS BÁSICOS**

ESCUELA	SERVICIOS BASICOS						TOTAL	TOTAL
	LUZ	%	AGUA	%	TELEFONO	%		
Pedro Pablo Pastor Vera	1	33	1	25	0	0	2	58
Ángel Cantos	0	0	1	25	0	0	1	25
César Navega	1	33	1	25	0	0	2	58
Imbabura	1	33	1	25	1	33	3	92

Fuente: MANCHENO M., MEDINA M., 2011

**GRÁFICO N° 67 SERVICIOS BÁSICOS**



Fuente: MANCHENO M., MEDINA M., 2011

### INTERPRETACIÓN

Los servicios básicos con los que cuenta la escuela Juan Pablo Pasto Vera, escuela César Navega es luz y agua, en la escuela Ángel Cantos cuentan solamente con agua, mientras que en la escuela Imbabura se puede evidenciar la existencia de luz, agua y teléfono.

## ¿LA ESCUELA CUENTA CON?

**TABLA N° 84** SERVICIOS QUE DISPONE LA ESCUELA

ESCUELA	DISPONE								TOTAL	TOTAL
	ALCANTARILLADO	%	POZO SÉPTICO	%	POZO CIEGO	%	OTRO	%		
Pedro Pablo Pastor Vera	0	0	1	100	0	0	0	0	1	100%
Ángel Cantos	0	0	1	100	0	0	0	0	1	100%
César Navega	0	0	1	100	0	0	0	0	1	100%
Imbabura	0	0	1	100	0	0	0	0	1	100%

Fuente: MANCHENO M., MEDINA M., 2011

**GRÁFICO N° 68** SERVICIOS QUE DISPONE LA ESCUELA



Fuente: MANCHENO M., MEDINA M., 2011

## INTERPRETACIÓN

Del 100% de las escuelas encuestadas se puede deducir que en base a los resultados obtenidos en el cuadro estadístico se evidencia la existencia de pozos sépticos en cada una de las escuelas determinando que no cuentan con otro tipo de servicios.

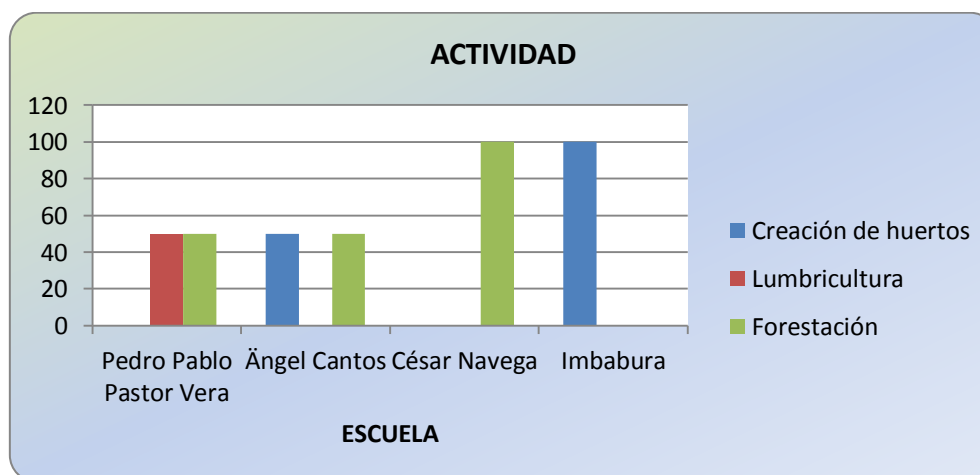
## ¿Qué actividad ambiental realizan en la institución?

**TABLA N° 85 ACTIVIDAD QUE REALIZAN EN LA INSTITUCIÓN**

ESCUELA	ACTIVIDAD						TOTAL	TOTAL
	Creación de huertos	%	Lombricultura	%	Forestación	%		
Pedro Pablo Pastor Vera	0	0	1	50	1	50	2	100%
Ángel Cantos	1	50	0	0	1	50	2	100%
César Navega	0	0	0	0	1	100	1	100%
Imbabura	1	100	0	0	0	0	1	100%

Fuente: MANCHENO M., MEDINA M., 2011

**GRÁFICO N° 69 ACTIVIDAD QUE REALIZAN EN LA INSTITUCIÓN**



Fuente: MANCHENO M., MEDINA M., 2011

## INTERPRETACIÓN

La actividad que realizan en la escuela Pedro Pablo Pastor Vera se dedican a la Lumbricultura y a la reforestación, en la escuela Ángel Cantos a la creación de huertos y a

reforestar, la escuela César Navera realizan únicamente reforestación y la escuela Silveria tienen como única actividad la creación de huertos.

## CAPITULO IV

### 4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 4.1 CONCLUSIONES

1. Los humedales de las 4 Comunidades de la Parroquia San Andrés – Chimborazo, se encuentran en las siguientes coordenadas: San Rafael de Chuquipogio  $X = 748856$   $Y = 9835698$  UTM, Santa Lucía  $X = 748856$   $Y = 9835698$  UTM, Silveria  $X = 0749076$   $Y = 9829573$  UTM y Tomapamba  $X = 748758$   $Y = 9833943$  UTM.
2. En los humedales San Rafael de Chuquipogio y Silveria la especie de flora más representativa es *Lachemilla orbiculata* y *Lachemilla andina* en Tomapamba, mientras que en Santa Lucía no registra especie alguna.
3. La fauna de las zonas de estudio presentan varias especies, en aves: curiquingues (*Phalcoboenus carunculatus*) y águilas (*Oroaetus isidori*), y en mamíferos: conejos silvestres (*Sylvilagus brasiliensis*) y lobos (*Pseudalopex culpaeus*).
4. Los textura de los suelos de los humedales son Franco arenoso, por tanto la intemperización y meteorización de las partículas mejoran la retención del agua contribuyendo a la presencia de cobertura vegetal propia de la zona.



5. Los datos meteorológicos promedios de los Humedales indican que la variación de temperatura es de 7,7 °C, la presión barométrica es de 675,4 Pa, el punto de rocío es de 5,22°C La humedad es 79,16%, velocidad del viento es 2,59 Km /h, velocidad promedio es 1,89 Km /h, La altura es 3704,75m y la precipitación de esta zona es de 35,32mm.
6. En las comunidades San Rafael, Tomapamba, Santa Lucía y Silveria los pobladores se dedican a la agricultura, como fuente de ingreso económico principal, el género que predomina es el sexo masculino, y las edades de los habitantes oscilan de 33 - 43 años de edad. Además se denota en las comunidades que los habitantes permanentemente migran al exterior. Los estudiantes de los planteles educativos de las comunidades acuden con regularidad y algunos presentan problemas de aprendizaje como dislexia.
7. La identificación y evaluación de impactos ambientales de los 4 humedales estudiados (San Rafael, Santa Lucia, Silveria y Tomapamba) establecen que, la intervención de las actividades determinadas en las Matrices para cada una causan un impacto tipo E no significativo.

## 4.2 RECOMENDACIONES

Con miras a asegurar la conservación del ecosistema, su funcionalidad y provisión de servicios ambientales; los suscriptores del presente trabajo investigativo emiten las siguientes recomendaciones:

- Se continúe con las investigaciones en la zona de estudio para realizar un inventario detallado sobre la flora hidrofílica de los humedales, datos que servirán para una posterior investigación de estos.
- Las autoridades de las comunidades tomen en cuenta la delimitación y zonificación del área de los humedales para preservar y proteger el entorno natural de estas zonas.
- Establecer alianzas inter-comunales, ejecutando acciones para el desarrollo de sus territorios, para el mejoramiento socioeconómico- ambiental de estas comunidades.
- El grupo de Energías Alternativas y Ambiente conjuntamente con el consejo provincial trabajen en la elaboración y posterior implementación del plan de manejo ambiental.
- Se involucre la relación ESPOCH-Comunidad con el fin de fomentar la concienciación de conservación de los humedales por medio de charlas y foros.

- Que los pobladores de las comunidades conjuntamente con la asesoría del departamento de gestión ambiental de HCPCH construyan humedales artificiales en sitios específicos para mejorar la captación y almacenamiento de agua dulce.

## 5. BIBLIOGRAFÍA

1. BIODIVERSIDAD VEGETAL ACUÁTICA DE LOS HUMEDALES DEL RÍO CHEPU (CHILOÉ, REGIÓN DE LOS LAGOS, CHILE)  
<http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2005/fcg643b/doc/fcg643b.pdf>  
(2011-01-06)
2. BUSTAMENTE, M. y ARGUELLO M., (Eds.).2011. Los Páramos de Chimborazo. Un estudio Socio Ambiental para la toma de decisiones. Gobierno Autónomo Descentralizado de Chimborazo/Ecociencia/CONDESAN/ Programa BioAndes/Proyecto Páramo Andino. Quito, pp. 39- 43.
3. CARACTERIZACIÓN ECOLÓGICA DE LAS TURBERAS Y BOFEDALES DEL SISTEMA DE HUMEDALES AMALUZA. NUDO DE SABANILLA, PROVINCIA DE LOJA, ECUADOR PROYECTO: GESTIÓN DE HUMEDALES ALTO ANDINOS.  
<http://www.ambiente.gov.ec/userfiles/50/file/Resultados%20de%20proyectos/Caracterización%20ecológica%20humedales%20Amaluza.pdf>  
(2011-01-10)
4. ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL: conceptos  
<http://www.fortunecity.es/expertos/negocios/171/eia2.html>  
(2011-03-18)

5. ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL: circunstancias del estudio . . . .

<http://web.usach.cl/ima/estu-imp.htm>

(2011-03-15)

6. ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL: aspectos claves

<http://web.usach.cl/ima/estu-imp.htm>

(2011-03-17)

7. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL: de una necesidad en la actividad agrícola

<http://www.monografias.com/trabajos17/igmpacto-ambiental/impacto-ambiental.shtml>

(2011-03-11)

8. GENTE Y AMBIENTE DE PÁRAMO: de realidades y perspectivas en el Ecuador

<http://www.flacsoandes.org/biblio/catalog/resGet.php?resId=37558>

(2011-01-17)

9. *GLOSARIO DE TÉRMINOS AMBIENTALES*

<http://www.ecoportal.net/content/view/full/169/offset/5>

(2011-03-07)

## 10. HUMEDALES

<http://www.memo.com.co/ecologia/humedal.html>

(2011-02-19)

## 11. INFILTRACIÓN DE AGUA EN EL SUELO

[http://www.ciclohidrologico.com/infiltracin\\_del\\_agua](http://www.ciclohidrologico.com/infiltracin_del_agua)

(2011-02-26)

## 12. INFILTRACIÓN Y SUS PROCESOS

<http://ing.unne.edu.ar/pub/infi.pdf>

(2011-02-23)

## 13. LEY PARA LA CONSERVACIÓN Y USO SUSTENTABLE DE LA

BIODIVERSIDAD: Ecuador

[http://www.vertic.org/media/National%20Legislation/Ecuador/EC\\_Ley\\_de\\_Biodiversidad.pdf](http://www.vertic.org/media/National%20Legislation/Ecuador/EC_Ley_de_Biodiversidad.pdf)

(2011-05-20)

## 14. LÍNEA BASE AMBIENTAL: estructura y alcance

<http://www.monografias.com/trabajos63/manual-levantamiento-linea-base/manual-levantamiento-linea-base.shtml>

(2011-01-19)

15. LOS HUMEDALES

<http://www.encolombia.com/medioambiente/hume-bogota-intro.htm>

(2011-02-14)

16. PÁRAMOS

<http://www.memo.com.co/ecologia/paramo.html>

(2011-01-31)

17. TIPOS DE PÁRAMO EN EL ECUADOR

<http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/geografia/congresoparamo/labiodiversidad.pdf>

(2011-02-03)

18. TIPOS DE SUELOS EN PARAMOS

<http://www.puce.edu.ec/zoologia/vertebrados/personal/sburneo/cursos/ecologiaII/12%20Caracteristicas%20paramo.pdf>

(2011-02-07)

## ANEXOS

### ANEXO N ° 1: ENCUESTA APLICADA A LOS HABITANTES DE LA COMUNIDAD

SAN RAFAEL, TOMAPAMBA, SANTA LUCÍA Y SILVERIA



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS

ESCUELA DE CIENCIAS QUÍMICAS

**Objetivo:** Analizar el medio socioeconómico de las comunidades en cada uno de los humedales.

#### DATOS INFORMATIVOS:

<b>EDAD:</b>	22-32	<input type="checkbox"/>	<b>SEXO:</b> Masculino	<input type="checkbox"/>
	33-43	<input type="checkbox"/>	Femenino	<input type="checkbox"/>
	44-54	<input type="checkbox"/>		
	55-65	<input type="checkbox"/>		



**1. ¿A qué actividad se dedica?**

Agricultura ( )

Docente ( )

Servidor Público ( )

Albañil ( )

Empleada Doméstica ( )

**2. ¿En dónde labora?**

Comunidad ( )

Riobamba ( )

**3. ¿Cuántas horas labora?**

6 horas ( )

7 horas ( )

8 horas ( )

9 horas ( )

10 horas ( )

**4. ¿Cuál es el ingreso que percibe?**

0 - 100 ( )

101 - 200 ( )

201 - 300 ( )

301 en adelante ( )

**5. Dispone la vivienda de servicios básicos como:**

Luz ( )

Agua ( )

Teléfono ( )

**6. La vivienda cuenta con:**

Pozo ciego ( )

Pozo séptico ( )

Otro ( )

**7. ¿Principalmente usted cómo elimina la basura?**

Bota ( )

Quema ( )

Entierra ( )

**8. ¿Cómo almacena el agua en su casa?**

Tanques ( )

Recipientes ( )

Otro (llave) ( )

**9. ¿Cuenta usted con agua de regadío?**

Si ( )

No ( )

**10. ¿El terreno que ocupa este hogar es?**

Propio ( )

Arrendado ( )

Prestado ( )

Comunal ( )

**11. ¿Qué productos cultiva con mayor frecuencia?**

Papas ( )

Habas ( )

Cebada ( )

Avena ( )

Otro ( )

**12. ¿Qué especies animales le genera ingresos?**

Vacas ( )

Chanchos ( )

Borregos ( )

Cuyes ( )

Otros ( )

**13. ¿Existen cochas en la comunidad?**

Si ( )

No ( )

**14. ¿Existen ojos de agua en la comunidad?**

Si ( )

No ( )

**15. ¿Recibe algún beneficio de las cochas?**

Si ( )

No ( )

**16. ¿Algún miembro de este hogar ha migrado de la comunidad?**

Si ( )

No ( )

**17. ¿A dónde ha migrado?**

Costa ( )

Sierra ( )

Oriente ( )

Exterior ( )

**18. ¿La migración que existe por parte de sus familiares es?**

Eventual ( )

Permanente ( )

**Gracias por su colaboración**

**ANEXO N° 2: ENCUESTA APLICADA A LOS DOCENTES DE LA  
COMUNIDAD SAN RAFAEL, TOMAPAMBA, SANTA LUCÍA Y SILVERIA**



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE CIENCIAS**

**ESCUELA DE CIENCIAS QUÍMICAS**

**Objetivo:** Analizar el medio socioeconómico de las comunidades en cada uno de los humedales.

**DATOS INFORMATIVOS:**

**1. Nombre de la institución**

Escuela Pedro Pablo Pastor Vera ( )

Escuela Ángel Cantos ( )

Escuela César Navega ( )

Escuela Imbabura ( )

**2. Tipo de institución**

Fiscal ( )

Unidocente – fiscal ( )

**3. Ubicación**

Vía a Quito ( )

Tomapamba ( )

Santa lucia ( )

Silveria ( )

**4. Número de grados**

1<sup>er</sup> grado ( )

2<sup>do</sup> grado ( )

3<sup>er</sup> grado ( )

4<sup>to</sup> grado ( )

5<sup>to</sup> grado ( )

6<sup>to</sup> grado ( )

**5. Número de estudiantes**

1 - 50 ( )

51 - 100 ( )

101 - 150 ( )

**6. Número de estudiantes**

Niños ( )

Niñas ( )

**7. Edad**

5 - 12 años ( )

6 - 11 años ( )

6 - 12 años ( )

**8. Número de docentes**

1 - 3 ( )

4 - 6 ( )



**9. Acuden con regularidad a la institución**

Si ( )

No ( )

**10. ¿Presentan los niños problemas en el aprendizaje?**

Si ( )

No ( )

**11. Tipos de problemas**

Desnutrición ( )

Dislexia ( )

Disgrafía ( )

**12. ¿Asisten niños con capacidades especiales?**

Si ( )

No ( )

**13. ¿Dispone la institución de servicios básicos?**

Luz ( )

Agua ( )

Teléfono ( )

**14. ¿La escuela cuenta con?**

Alcantarillado ( )

Pozo séptico ( )

Pozo ciego ( )

Otro ( )

**15. ¿Qué actividad ambiental realizan en la institución?**

Creación de huertos ( )

Lombricultura ( )

Forestación ( )

**Gracias por su colaboración**

**ANEXO N° 3: ENTREVISTA DIRIGIDA AL PROFESIONAL  
DEL CENTRO DE SALUD**



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO  
FACULTAD DE CIENCIAS  
ESCUELA DE CIENCIAS QUÍMICAS**

**DATOS INFORMATIVOS**

**NOMBRE DEL CENTRO DE SALUD:** .....

**RESPONSABLE:** .....

**1. ¿Cuáles son las enfermedades que se presenta con mayor frecuencia en las comunidades?**

.....  
.....

**2. ¿Cuáles son las causas más comunes de estas enfermedades?**

.....  
.....

**ANEXO N° 4: Modelo de Etiquetas para identificación de plantas**

<b>Número</b>	
<b>Fecha</b>	
<b>Lugar</b>	
<b>Nombre Común</b>	
<b>Nombre Científico</b>	
<b>Observaciones</b>	
<b>Nombre del recolector</b>	

## ANEXO N° 5: MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DEL HUMEDAL SAN RAFAEL

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DEL HUMEDAL SAN RAFAEL DE CHUQUIPOGIO								
CÓDIGO	COMPONENTE	FACTORES AMBIENTALES	Incendios	Aperturas de caminos	Construcción de canales	Reforestación	Gestión y control de la vida natural	Caza
	<b>ABIÓTICO</b>	<b>1. Atmosféricos</b>						
ABT 1		Calidad del aire	x	x		x	x	
ABT 2		Modificación de Macro y Micro Clima	x	x		x	x	
ABT 3		Ruido		x	x		x	
		<b>2. Recurso agua</b>				x		
ABT 4		Agua Superficial	x	x	x	x	x	
ABT 5		Agua Subterránea	x			x	x	
ABT 6		Uso del recurso	x	x	x	x	x	
		<b>3. Recurso suelo</b>						
ABT 7		Calidad del suelo	x	x	x	x	x	
ABT 8	Cambios de las características Físico-química	x	x	x	x	x		
ABT 9	Uso del recurso	x	x	x	x	x		
ABT 10	Equilibrio microbiológico	x	x	x	x	x		
	<b>BIÓTICO</b>	<b>4. Flora</b>						
BIO 1		Vegetación secundaria	x	x	x	x	x	
BIO 2		Extinción de especies endémicas	x	x	x	x	x	
		<b>5. Fauna</b>						
BIO 3		Especies menores	x	x		x	x	
BIO 4	Microfauna	x	x		x	x		
BIO 5	Afectación para la fauna	x	x	x	x	x	x	
	<b>ANTRÓPICO</b>	<b>6. Socio - económicos</b>						
ANT 1		Desplazamiento de la población	x			x		
ANT 3		Economía local	x	x	x	x	x	
ANT 4		Empleo	x	x	x	x	x	
ANT 5		Recuperación del paramo	x	x	x	x	x	x
ANT 6		Aspectos paisajístico	x	x	x	x	x	x

ANEXO N°6: MATRIZ DE CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES DEL HUMEDAL SAN RAFAEL

MATRIZ DE CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES DEL HUMEDAL SAN RAFAEL												
CÓDIGO	COMPONENTE	FACTORES AMBIENTALES	Incendios	Aperturas de caminos	Construcción de canales	Reforestación	Gestión y control de la vida silvestre	Caza	SUMATORIA TOTAL DEL FACTOR	% DE AFECTACIÓN POR FACTOR	INDICE DE IMPORTANCIA DEL IMPACTO	EVALUACIÓN DE IMPACTO
		<b>1. Atmosféricos</b>										
ABT 1		Calidad del aire	-80	-34		80	74		40	10,0	0,9	7,4
ABT 2		Modificación de Macro y Micro Clima	-80	-34		74	87		47	11,8	0,9	13,5
ABT 3		Ruido		-48	-20		48		-20	-6,7	0,1	-0,7
		<b>2. Recurso agua</b>										
ABT 4		Agua Superficial	-48	-61	-41	48	48		-54	-10,8	0,9	-14,3
ABT 5		Agua Subterránea	-48			48	41		41	13,7	0,4	5,5
ABT 6		Uso del recurso	-74	-48	-41	48	87		-28	-5,6	1	-12,7
		<b>3. Recurso suelo</b>										
ABT 7		Calidad del suelo	-67	-74	-41	48	48		-86	-17,2	0,9	-11,1
ABT 8		Cambios de las características Físico-química	-74	-54	-80	48	40		-120	-24,0	0,9	-29,1
ABT 9		Uso del recurso	-74	-74	-41	61	48		-80	-16,0	0,8	-18,8
ABT 10		Equilibrio microbiológico	-74	-41	-41	48	40		-68	-13,6	1	-18,2
		<b>4. Flora</b>										
BIO 1		Vegetación secundaria	-48	-41		41	40		-8	-2,0	0,9	-10,1
BIO 2		Extinción de especies endémicas	-67	-80	-80	61	61		-105	-21,0	1	-27,7
		<b>5. Fauna</b>										
BIO 3		Especies menores	-41	-41		41	48		7	1,8	0,8	-2,1
BIO 4		Microfauna	-41	-80		41	48		-32	-8,0	0,8	-13,8
BIO 5		Afectación para la fauna	-80	-61	-48	27	48	-54	-92	-15,3	0,9	-22,4
		<b>6. Socio - económicos</b>										
ANT 1		Desplazamiento de la población	-80			-61			-141	-70,5		
ANT 3		Economía local	-74	48	48	48	48		118	23,6	1	32
ANT 4		Empleo	-60	74	74	87	48		223	44,6	1	51,7
ANT 5		Recuperación del paramo	-74	-80	-54	41	41	-54	-46	-9,2	1	-9,2
ANT 6		Aspectos paisajístico	-60	54	61	47	74	-54	122	20,3	1	196,0
									-262	-34,2		
									<b>MAX. DE AFECTACIÓN</b>	3100,00		
									<b>% DE AFECTACIÓN</b>	-0,03		
									<b>CONCLUSIÓN</b>	E		

<b>COLOR</b>	<b>RANGO</b>	<b>CARACTERÍSTICA</b>	<b>SIGNIFICADO</b>
	$C_i = 0, a -20 o (+):$	<b>E</b>	IMPACTO NO SIGNIFICATIVO
	$C_i = -21 a -40 :$	<b>D</b>	IMPACTO POCO SIGNIFICATIVO
	$C_i = -41 a - 60:$	<b>C</b>	IMPACTO MEDIANAMENTE SIGNIFICATIVO
	$C_i = -61 a -80:$	<b>B</b>	IMPACTO SIGNIFICATIVO
	$C_i = -81 a -100:$	<b>A</b>	IMPACTO MUY SIGNIFICATIVO

ANEXO N° 7: MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DEL HUMEDAL SANTA LUCIA

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DEL HUMEDAL SANTA LUCIA								
CÓDIGO	COMPONENTE	FACTORES AMBIENTALES	ACTIVIDADES					
			Agricultura	Aperturas de caminos	Construcción de canales	Ganadería	Gestión y control de la vida natural	Caza
	ABIÓTICO	<b>1. Atmosféricos</b>						
ABT 1		Calidad del aire		x			x	
ABT 2		Modificación de Macro y Micro Clima		x			x	
ABT 3		Ruido	x	x	x		x	
		<b>2. Recurso agua</b>						
ABT 4		Agua Superficial	x	x	x	x	x	
ABT 5		Agua Subterránea					x	
ABT 6		Uso del recurso	x	x	x	x	x	
		<b>3. Recurso suelo</b>						
ABT 7		Calidad del suelo	x	x	x	x	x	
ABT 8	Cambios de las características Físico-química	x	x	x	x	x		
ABT 9	Uso del recurso	x	x	x	x	x		
ABT 10	Equilibrio microbiológico	x	x	x	x	x		
	BIÓTICO	<b>4. Flora</b>						
BIO 1		Vegetación secundaria	x	x	x	x	x	
BIO 2		Extinción de especies endémicas	x	x	x	x	x	
		<b>5. Fauna</b>						
BIO 3		Especies menores	x	x	x	x	x	
BIO 4	Microfauna	x	x	x	x	x		
BIO 5	Afectación para la fauna	x	x	x	x	x	x	
	ANTRÓPICO	<b>6. Socio - económicos</b>						
ANT 1		Desplazamiento de la población						
ANT 3		Economía local	x	x	x	x	x	
ANT 4		Empleo	x	x	x	x	x	
ANT 5		Recuperación del paramo	x	x	x	x	x	x
ANT 6		Aspectos paisajístico	x	x	x	x	x	x



## ANEXO N°8: MATRIZ DE CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES DEL HUMEDAL SANTA LUCÍA

MATRIZ DE CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES DEL HUMEDAL SANTA LUCÍA												
CÓDIGO	COMPONENTE	FACTORES AMBIENTALES	ACTIVIDADES						SUMATORIA TOTAL DEL FACTOR	% DE AFECTACIÓN POR FACTOR	INDICE DE IMPORTANCIA DE FACTOR	EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
			Agricultura	Aperturas de caminos	Construcción de canales	Ganadería	Gestión y control de la vida acuática	Caza				
		<b>1. Atmosféricos</b>										
ABT 1	ABIÓTICO	Calidad del aire		-34			74		40	20	0,3	18
ABT 2		Modificación de Macro y Micro Clima		-34			87		53	26,5	0,3	23,85
ABT 3		Ruido	-27	-48	-20		48		-47	-11,75	0,1	-1,16
		<b>2. Recurso agua</b>										
ABT 4		Agua Superficial	-48	-61	-41	-48	48		-150	-30,00	0,3	-27
ABT 5		Agua Subterránea					41		41	41	0,4	16,4
ABT 6		Uso del recurso	-87	-61	-41	-74	87		-176	-35,20	1	-35,20
		<b>3. Recurso suelo</b>										
ABT 7		Calidad del suelo	-61	-74	-41	-48	48		-176	-35,20	0,3	-31,68
ABT 8		Cambios de las características Físico-químicas	-87	-87	-80	-87	40		-301	-60,20	0,3	-54,18
ABT 9	Uso del recurso	-87	-87	-48	-87	48		-261	-52,20	0,8	-41,76	
ABT 10	Equilibrio microbiológico	-87	-67	-41	-41	40		-196	-39,20	1	-39,20	
		<b>4. Flora</b>										
BIO 1	BIÓTICO	Vegetación secundaria	-61	-72	-41	-41	40		-175	-35	0,3	-31,5
BIO 2		Extinción de especies endémicas	-80	-80	-80	-74	61		-253	-50,6	1	-50,6
		<b>5. Fauna</b>										
BIO 3		Especies menores	-67	-54	-41	-74	48		-188	-37,6	0,8	-30,08
BIO 4		Microfauna	-80	-80	-80	-80	48		-272	-54,4	0,8	-43,52
BIO 5	Afectación para la fauna	-87	-87	-48	-87	48	-72	-333	-55,5	0,3	-49,95	
		<b>6. Socio - económicos</b>										
ANT 1	ANTRÓPICO	Desplazamiento de la población										
ANT 3		Economía local	87	48	48	87	48		318	63,6	1	63,60
ANT 4		Empleo	74	74	74	48	48		318	63,60	1	63,60
ANT 5		Recuperación del paramo	-74	-80	-40	-87	41	-54	-294	-49,0	1	-49
ANT 6		Aspectos paisajístico	-87	-80	-54	-87	74	-54	-288	-48,0	1	-48,0
								-2340	-379,2			
								<b>MAX. DE AFECTACION</b>	8700			
								<b>% DE AFECTACION</b>	-0,27			
								<b>CONCLUSIÓN</b>	E			

COLOR	RANGO	CARACTERÍSTICA	SIGNIFICADO
	Ci = 0, a -20 o (+):	<b>E</b>	IMPACTO NO SIGNIFICATIVO
	Ci = -21 a -40 :	<b>D</b>	IMPACTO POCO SIGNIFICATIVO
	Ci = -41 a- 60:	<b>C</b>	IMPACTO MEDIANAMENTE SIGNIFICATIVO
	Ci = -61 a -80:	<b>B</b>	IMPACTO SIGNIFICATIVO
	Ci = -81 a -100:	<b>A</b>	IMPACTO MUY SIGNIFICATIVO

ANEXO N° 9: MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DEL HUMEDAL SILVERIA

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DEL HUMEDAL SILVERIA										
CÓDIGO	COMPONENTE	FACTORES AMBIENTALES	ACTIVIDADES							
			Introducción de flora y fauna exótica	Agricultura	Aperturas de caminos	Construcción de canales	Ganadería	Gestión y control de la vida natural	Caza	
		<b>1. Atmosféricos</b>								
ABT 1	ABIÓTICO	Calidad del aire			x				x	
ABT 2		Modificación de Macro y Micro Clima				x			x	
ABT 3		Ruido		x	x	x			x	
		<b>2. Recurso agua</b>								
ABT 4		Agua Superficial	x	x		X	X		x	
ABT 5		Agua Subterranea							x	
ABT 6		Uso del recurso	x	x	x	x	x		x	
		<b>3. Recurso suelo</b>								
ABT 7		Calidad del suelo	x	x	x	x	x		x	
ABT 8		Cambios de las características Físico-químico	x	x	x	x	x		x	
ABT 9	Uso del recurso	x	x	x	x	x		x		
ABT 10	Equilibrio microbiológico	x	x	x	x	x		x		
		<b>4. Flora</b>								
BIO 1	BIÓTICO	Vegetación secundaria	x	x	x	x	x		x	
BIO 2		Extinción de especies endémicas	x	x	x	x			x	
		<b>5. Fauna</b>								
BIO 3		Especies menores	x	x	x				x	
BIO 4		Microfauna	x	x	x		x		x	
BIO 5	Afectación para la fauna	x		x	x			x	x	
		<b>6. Socio - económicos</b>								
ANT 1	ANTRÓPICO	Desplazamiento de la población								
ANT 3		Economía local	x	x	x	x	x		x	
ANT 4		Empleo	x	x	x	x	x		x	
ANT 5		Recuperación del paramo	x	x					x	x
ANT 6		Aspectos paisajístico	x	x	x	x			x	x

ANEXO N° 10: MATRIZ DE CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES DEL HUMEDAL SILVERIA

MATRIZ DE CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES DEL HUMEDAL SILVERIA													
CÓDIGO	COMPONENTE	ACTIVIDADES FACTORES AMBIENTALES	Introducción de flora y fauna	Agricultura	Aperturas de caminos	Construcción de canales	Ganadería	Gestión y control de la vida silvestre	Caza	SUMATORIA TOTAL DEL FACTOR	% DE AFECTACIÓN POR FACTOR	INDICE DE IMPORTANCIA DE IMPACTO	EVALUACIÓN DE IMPACTO
		<b>1. Atmosféricos</b>											
ABT 1	ABIÓTI CO	Calidad del aire			-34			74		40	20	0,3	18
ABT 2		Modificación de Macro y Micro Clima			-34			87		53	26,5	0,3	23,85
ABT 3		Ruido		-27	-48	-20		48		-47	-11,75	0,1	-1,18
		<b>2. Recurso agua</b>											
ABT 4		Agua Superficial	-41	-48	-61	-41	-48	48		-191	-31,83	0,3	-28,65
ABT 5		Agua Subterránea						41		41	41	0,4	16,4
ABT 6		Uso del recurso	-48	-87	-48	-41	-74	87		-211	-35,17	1	-35,17
		<b>3. Recurso suelo</b>											
ABT 7		Calidad del suelo	-41	-61	-74	-41	-48	48		-217	-36,17	0,3	-32,55
ABT 8		Cambios de las características Físicas	-41	-87	-87	-80	-87	40		-342	-57	0,3	-51,3
ABT 9	Uso del recurso	-61	-87	-74	-41	-87	48		-302	-50,33	0,8	-40,27	
ABT 10	Equilibrio microbiológico	-41	-87	-41	-41	-41	40		-211	-35,17	1	-35,17	
		<b>4. Flora</b>											
BIO 1	BIÓTI CO	Vegetación secundaria	-48	-61	-41		-41	40		-151	-30,2	0,3	-27,18
BIO 2		Extinción de especies endémicas	-61	-80	-80	-80		61		-240	-48	1	-48
		<b>5. Fauna</b>											
BIO 3		Especies menores	-20	-41	-41			48		-54	-13,5	0,8	-10,8
BIO 4		Microfauna	-54	-87	-80		-80	48		-253	-50,6	0,8	-40,48
BIO 5	Afectación para la fauna	-61		-61	-48		48	-54	-176	-35,2	0,3	-31,68	
		<b>6. Socio - económicos</b>											
ANT 1	ANTRÓ PICO	Desplazamiento de la población											
ANT 3		Economía local	87	87	48	48	87	48		405	67,5	1	67,5
ANT 4		Empleo	87	48	74	74	48	48		379	63,17	1	63,167
ANT 5		Recuperación del paramo	-54	-47				41	-54	-114	-28,5	1	-28,5
ANT 6		Aspectos paisajístico	74	-47	54	61		74	-54	162	27	1	27
										-1429	-218,25		
									<b>MAX. DE AFECTACIÓN</b>	8800			
									<b>% DE AFECTACIÓN</b>	-0,16			
									<b>CONCLUSIÓN</b>	E			

COLOR	RANGO	CARACTERÍSTICA	SIGNIFICADO
	Ci = 0, a -20 o (+):	E	IMPACTO NO SIGNIFICATIVO
	Ci = -21 a -40 :	D	IMPACTO POCO SIGNIFICATIVO
	Ci = -41 a -60:	C	IMPACTO MEDIANAMENTE SIGNIFICATIVO
	Ci = -61 a -80:	B	IMPACTO SIGNIFICATIVO
	Ci = -81 a -100:	A	IMPACTO MUY SIGNIFICATIVO

**ANEXO N°11: MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DEL HUMEDAL TOMAPAMBA**

<b>MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DEL HUMEDAL TOMAPAMBA</b>										
<b>CÓDIGO</b>	<b>COMPONENTE</b>	<b>ACTIVIDADES</b>	<b>FACTORES AMBIENTALES</b>	Introducción de flora y fauna exótica	Incendios	Aperturas de caminos	Construcción de canales	Reforestación	Gestión y control de la vida natural	Caza
	<b>ABIÓTICO</b>	<b>1. Atmosféricos</b>								
ABT 1		Calidad del aire			x	x		x	x	
ABT 2		Modificación de Macro y Micro Clima			x	x		x	x	
ABT 3		Ruido				x	x		x	
		<b>2. Recurso agua</b>						x		
ABT 4		Agua Superficial		x	x		x	x	x	
ABT 5		Agua Subterránea						x	x	
ABT 6		Uso del recurso		x	x	x	x	x	x	
		<b>3. Recurso suelo</b>								
ABT 7		Calidad del suelo		x	x	x	x	x	x	
ABT 8	Cambios de las características Físico-química		x	x	x	x	x	x		
ABT 9	Uso del recurso		x	x	x	x	x	x		
ABT 10	Equilibrio microbiológico		x	x	x	x	x	x		
	<b>BIÓTICO</b>	<b>4. Flora</b>								
BIO 1		Vegetación secundaria		x	x	x	x	x	x	
BIO 2		Extinción de especies endémicas		x	x	x	x	x	x	
		<b>5. Fauna</b>								
BIO 3		Especies menores		x	x	x		x	x	
BIO 4	Microfauna		x	x	x		x	x		
BIO 5	Afectación para la fauna		x		x	x	x	x	x	
	<b>ANTRÓPICO</b>	<b>6. Socio - económicos</b>								
ANT 1		Desplazamiento de la población			x			x		
ANT 3		Economía local		x	x	x	x	x	x	
ANT 4		Empleo		x	x	x	x	x	x	
ANT 5		Recuperación del paramo		x	x			x	x	x
ANT 6		Aspectos paisajístico		x	x	x	x	x	x	x

ANEXO N°12: MATRIZ DE CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES DEL HUMEDAL TOMAPAMB

MATRIZ DE CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES DEL HUMEDAL TOMAPAMBA														
CÓDIGO	COMPONENTE	ACTIVIDADES FACTORES AMBIENTALES	Introducción de flora y fauna	Incidencias	Aperturas de caminos	Construcción de canales	Reforestación	Gestión y control de la vida silvestre	Caza	SUMATORIA TOTAL DEL FAC	% DE AFECTACIÓN POR FAC	INDICE DE IMPORTANCIA DE IMPACTO	EVALUACIÓN DE IMPACTO	
	ABIÓTICO	<b>1. Atmosféricos</b>												
ABT 1		Calidad del aire		-87	-34		80	74		33	8,3	0,9	7,4	
ABT 2		Modificación de Macro y Micro Clima		-67	-34		74	87		60	15,0	0,9	13,5	
ABT 3		Ruido			-48	-20		48		-20	-6,7	0,1	-0,7	
		<b>2. Recurso agua</b>												
ABT 4		Agua Superficial		-41	-48	-61	-41	48	48		-95	-15,8	0,9	-14,3
ABT 5		Agua Subterránea			-48			48	41		41	13,7	0,4	5,5
ABT 6		Uso del recurso		-48	-74	-48	-41	48	87		-76	-12,7	1	-12,7
		<b>3. Recurso suelo</b>												
ABT 7		Calidad del suelo		-41	-67	-74	-41	48	48		-74	-12,3	0,9	-11,1
ABT 8	Cambios de las características Físico-química		-41	-74	-87	-80	48	40		-194	-32,3	0,9	-29,1	
ABT 9	Uso del recurso		-61	-74	-74	-41	61	48		-141	-23,5	0,8	-18,8	
ABT 10	Equilibrio microbiológico		-41	-74	-41	-41	48	40		-109	-18,2	1	-18,2	
	BIÓTICO	<b>4. Flora</b>												
BIO 1		Vegetación secundaria		-48	-48	-41		41	40		-56	-11,2	0,9	-10,1
BIO 2		Extinción de especies endémicas		-61	-67	-80	-80	61	61		-166	-27,7	1	-27,7
		<b>5. Fauna</b>												
BIO 3		Especies menores		-20	-41	-41		41	48		-13	-2,6	0,8	-2,1
BIO 4	Microfauna		-54	-41	-80		41	48		-86	-17,2	0,8	-13,8	
BIO 5	Afectación para la fauna		-61		-61	-48	27	48	-54	-149	-24,8	0,9	-22,4	
	ANTRÓPICO	<b>6. Socio - económicos</b>												
ANT 1		Desplazamiento de la población			-80			-61			-141			
ANT 3		Economía local		87	-87	48	48	48	48		192	32,0	1	32
ANT 4		Empleo		87	-60	74	74	87	48		310	51,7	1	51,7
ANT 5		Recuperación del paisaje		-54	-74			41	41	-54	-100	-9,2	1	-9,2
ANT 6		Aspectos paisajístico		74	-60	54	61	47	74	-54	22	196,0	1	196,0
										-784	102,4			
										<b>MAX. DE AFECT</b>	10300			
										<b>% DE AF CONCLU</b>	-7,66	E		

COLOR	RANGO	CARACTERÍSTICA	SIGNIFICADO
	Ci = 0, a -20 o (+):	<b>E</b>	IMPACTO NO SIGNIFICATIVO
	Ci = -21 a -40 :	<b>D</b>	IMPACTO POCO SIGNIFICATIVO
	Ci = -41 a -60:	<b>C</b>	IMPACTO MEDIANAMENTE SIGNIFICATIVO
	Ci = -61 a -80:	<b>B</b>	IMPACTO SIGNIFICATIVO
	Ci = -81 a -100:	<b>A</b>	IMPACTO MUY SIGNIFICATIVO



## ANEXO N° 13: REALIZACIÓN DE ENSAYO DE INFILTRACIÓN DEL SUELO



## ANEXO N° 14: MUESTREO DE SUELO



## ANEXO N° 15: COLOCACIÓN DE PLUVIOMESTROS



**ANEXO N° 16: MUESTREO DE FLORA**



## ANEXO N° 17: ETIQUETADO Y PRENSADO DE MUESTRAS



## ANEXO N° 18: TOMA DE DATOS METEREOLÓGICOS



## ANEXO N° 19: MEDICIÓN DE ÁREA DE INFLUENCIA



**ANEXO N° 20: INVENTARIO DE PLANTAS ENCONTRADAS EN LA ZONA DE  
INFLUENCIA DEL HUMEDAL SAN RAFAEL**

**Número: 1**

**Nombre Científico:** *Monticalia arbutifolia*



**Número: 2**

**Nombre Científico:** *Gentianella cerastioides*





**Número:** 3

**Nombre Científico:** *Leptodontium*



**Número:** 4

**Nombre Científico:** *Lachemilla orbiculata*



**Número:** 5

**Nombre Científico:** *Plantago tubulosa*



**Número:** 6

**Nombre Científico:** *Calamagrotis intermedia*



**Número:** 7

**Nombre Científico:** *Huperzia crassa*



**Número:** 8

**Nombre Científico:** *Gynoxys buxifolia*



**Número:** 9

**Nombre Científico:** *Stipa ichu*



**Número:** 10

**Nombre Científico:** *Plantago tubulosa*



**Número:** 11

**Nombre Científico:** *Valerana microphilla*



**Número:** 12

**Nombre Científico:** *Geranium ecuadorensis*



**Número:** 13

**Nombre Científico:** *Geranium ecuadorensis*



**Número:** 14

**Nombre Científico:** *Hypochaeris sessiliflora*



**ANEXO N° 21: INVENTARIO DE PLANTAS ENCONTRADAS EN LA ZONA DE INFLUENCIA DEL HUMEDAL SILVERIA.**

**Número: 1**

**Nombre Científico:** *Lachemilla orbiculata*



**Número: 2**

**Nombre Científico:** *Trifolium pratense*



**Número:** 3

**Nombre Científico:** *Elymus cordilleranus*



**Número:** 4

**Nombre Científico:** *Muehlenbeckia tamnifolia*





**Número:** 5

**Nombre Científico:** *Genista monspessulana*



**Número:** 6

**Nombre Científico:** *Avena sativa*



**Número:** 7

**Nombre Científico:** *Medicago sativa*



**Número:** 8

**Nombre Científico:** *Solanum tuberosum*



**Número:** 9

**Nombre Científico:** *Eucalyptus globulos*



**ANEXO N°22: INVENTARIO DE PLANTAS ENCONTRADAS EN LA ZONA DE  
INFLUENCIA DEL HUMEDAL TOMAPAMBA**

**Número:** 1

**Nombre Científico:** Calamagrostis intermedia



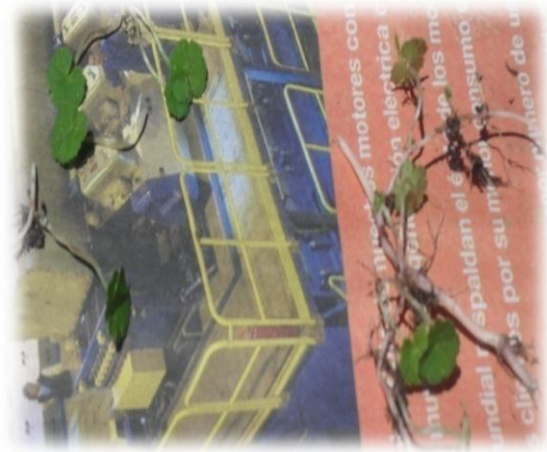
**Número:** 2

**Nombre Científico:** Lachemilla andina



**Número:** 3

**Nombre Científico:** Hydrocotyle



**ANEXO N° 23: VELOCIDADES Y CLASES DE INFILTRACIÓN**

Velocidad de infiltración (minutos por centímetro)	Velocidad de infiltración (centímetros por hora)	Clases de infiltración
<1.18	> 50.80	Muy rápido
1.18 – 3.94	15.24 – 50.80	Rápido
3.94 – 11.81	50.80 – 15.24	Moderadamente rápido
11.81 – 39.37	15.24 – 5.08	Moderado
39.37 – 118.11	5.08 – 1.52	Moderadamente lento
118.11 – 393.70	1.52 – 0.51	Lento
393.70 – 15,748.03	0.51 – 0.0038	Muy lento
> 15,748.03	< 0.0038	Impermeable

## ANEXO N° 24: IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Nombre del Proyecto: Levantamiento línea base del humedal San Rafael	Código:
	Fecha: 13/01/2011
Localización del Proyecto:	Provincia: Chimborazo  Cantón: Guano  Parroquia: San Andrés  Comunidad: San Rafael
Descripción resumida del proyecto:	
Realizar un diagnóstico del medio biótico, abiótico y socio económico del humedal San Rafael	
Nivel de los estudios	<input type="checkbox"/> Idea o pre factibilidad  <input type="checkbox"/> Factibilidad  <input type="checkbox"/> Definitivo
Técnicos del proyecto:	
Categoría del Proyecto	<input type="checkbox"/> Rehabilitación  <input type="checkbox"/> Ampliación o mejoramiento

- Capacitación
- Otro (especificar):

## CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE INFLUENCIA

### Localización

Región geográfica:	<input type="checkbox"/> Costa
	<input checked="" type="checkbox"/> Sierra
Coordenadas:	<input type="checkbox"/> Geográficas
	<input checked="" type="checkbox"/> UTM
Superficie del área de influencia directa:	
	Inicio Longitud Latitud
	Fin Longitud Latitud
Altitud:	<input type="checkbox"/> A nivel del mar
	<input type="checkbox"/> Entre 0 y 500 msnm
	<input type="checkbox"/> Entre 501 y 2.300 msnm
	<input type="checkbox"/> Entre 2.301 y 3.000 msnm
	<input checked="" type="checkbox"/> Entre 3.001 y 4.000 msnm
	<input type="checkbox"/> Más de 4000 msnm



## CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO FÍSICO

### Clima

Temperatura	<input type="checkbox"/>	Cálido-seco	Cálido-seco (0-500 msnm)
	<input type="checkbox"/>	Cálido-húmedo	Cálido-húmedo (0-500 msnm)
	<input type="checkbox"/>	Subtropical	Subtropical (500-2.300 msnm)
	<input type="checkbox"/>	Templado	Templado (2.300-3.000 msnm)
	x	Frío	Frío (3.000-4.500 msnm)
	<input type="checkbox"/>	Glacial	Menor a 0 °C en altitud (>4.500 msnm)

### Geología, geomorfología y suelos

Ocupación actual del Área de influencia:	<input type="checkbox"/>	Asentamientos humanos
	<input type="checkbox"/>	Áreas agrícolas o ganaderas
	<input type="checkbox"/>	Áreas ecológicas protegidas
	x	Bosques naturales o artificiales
	<input type="checkbox"/>	Fuentes hidrológicas y cauces naturales
	<input type="checkbox"/>	Zonas arqueológicas
	<input type="checkbox"/>	Zonas con riquezas minerales
	<input type="checkbox"/>	Zonas de potencial turístico
	<input type="checkbox"/>	Zonas de valor histórico, cultural o religioso
	<input type="checkbox"/>	Zonas escénicas únicas

	<input type="checkbox"/>	Zonas inestables con riesgo sísmico	
	<input type="checkbox"/>	Zonas reservadas por seguridad nacional	
	<input type="checkbox"/>	Otra: (especificar)	
Pendiente del suelo	<input type="checkbox"/>	Llano	El terreno es plano. Las pendientes son menores que el 30%. ( <i>son pendientes uniformes</i> ) %) <i>sean positivas o negativas.</i>
	x	Ondulado	El terreno es ondulado. (entre 30% y 100 %) <i>sean positivas o negativas.</i>
	<input type="checkbox"/>	Montañoso	El terreno es quebrado. Las pendientes son mayores al 100 %. <i>sean positivas o negativas.</i>
Tipo de suelo	<input type="checkbox"/>	Arcilloso	
	x	Arenoso	
	<input type="checkbox"/>	Semi-duro	
	<input type="checkbox"/>	Rocoso	
	<input type="checkbox"/>	Saturado	
Calidad del suelo	x	Fértil	
	<input type="checkbox"/>	Semi-fértil	
	<input type="checkbox"/>	Erosionado	
	<input type="checkbox"/>	Otro (especifique)	
	<input type="checkbox"/>	Saturado	
Permeabilidad del suelo	<input type="checkbox"/>	Altas	El agua se infiltra fácilmente en el suelo. Los charcos de lluvia desaparecen rápidamente.

	<input checked="" type="checkbox"/>	Medias	El agua tiene ciertos problemas para infiltrarse en el suelo. Los charcos permanecen algunas horas después de que ha llovido.
	<input type="checkbox"/>	Bajas	El agua queda detenida en charcos por espacio de días. Aparecen aguas estancadas.
Condiciones de drenaje	<input type="checkbox"/>	Muy buenas	No existen estancamientos de agua, aún en época de lluvias
	<input checked="" type="checkbox"/>	Buenas	Existen estancamientos de agua que se forman durante las lluvias, pero que desaparecen a las pocas horas de cesar las precipitaciones
	<input type="checkbox"/>	Malas	Las condiciones son malas. Existen estancamientos de agua, aún en épocas cuando no llueve

## Hidrología

Fuentes	<input type="checkbox"/>	Agua superficial	
	<input type="checkbox"/>	Agua subterránea	
	<input checked="" type="checkbox"/>	Ninguna	
Nivel freático	<input type="checkbox"/>	Alto	
	<input type="checkbox"/>	Profundo	
Precipitaciones	<input type="checkbox"/>	Altas	Lluvias fuertes y constantes
	<input checked="" type="checkbox"/>	Medias	Lluvias en época invernal o esporádicas
	<input type="checkbox"/>	Bajas	Casi no llueve en la zona

## Aire

Calidad del aire	x	Pura	No existen fuentes contaminantes que lo alteren
	<input type="checkbox"/>	Buena	El aire es respirable, presenta malos olores en forma esporádica o en alguna época del año. Se presentan irritaciones leves en ojos y garganta.
	<input type="checkbox"/>	Mala	El aire ha sido poluído. Se presentan constantes enfermedades bronquio-respiratorias. Se verifica irritación en ojos, mucosas y garganta.
Recirculación de aire:	x	Muy Buena	Brisas ligeras y constantes Existen frecuentes vientos que renuevan la capa de aire
	<input type="checkbox"/>	Buena	Los vientos se presentan sólo en ciertas épocas y por lo general son escasos.
	<input type="checkbox"/>	Mala	
Ruido	x	Bajo	No existen molestias y la zona transmite calma.
	<input type="checkbox"/>	Tolerable	Ruidos admisibles o esporádicos. No hay mayores molestias para la población y fauna existente.
	<input type="checkbox"/>	Ruidoso	Ruidos constantes y altos. Molestia en los habitantes debido a intensidad o por su frecuencia. Aparecen síntomas de sordera o de irritabilidad.

## CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO BIÓTICO

### Ecosistema

	<input checked="" type="checkbox"/>	Páramo
	<input type="checkbox"/>	Bosque pluvial
	<input type="checkbox"/>	Bosque nublado
	<input type="checkbox"/>	Bosque seco tropical
	<input type="checkbox"/>	Ecosistemas lacustres

### Flora

Tipo de cobertura	<input type="checkbox"/>	Bosques
Vegetal:	<input checked="" type="checkbox"/>	Arbustos
	<input type="checkbox"/>	Pastos
	<input type="checkbox"/>	Cultivos
	<input type="checkbox"/>	Matorrales
	<input type="checkbox"/>	Sin vegetación
Importancia de la	<input checked="" type="checkbox"/>	Común del sector
Cobertura vegetal:	<input type="checkbox"/>	Rara o endémica
	<input type="checkbox"/>	En peligro de extinción
	<input type="checkbox"/>	Protegida
	<input type="checkbox"/>	Intervenida

## Fauna silvestre

Tipología	<input type="checkbox"/> Microfauna
	x Aves
	<input type="checkbox"/> Mamíferos
Importancia	x Común
	<input type="checkbox"/> Rara o única especie
	<input type="checkbox"/> Frágil
	<input type="checkbox"/> En peligro de extinción

## CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO SOCIO-CULTURAL

### Demografía

Nivel de consolidación	<input type="checkbox"/> Urbana
Del área de influencia:	<input type="checkbox"/> Periférica
	x Rural
Tamaño de la población	x Entre 0 y 1.000 habitantes
	<input type="checkbox"/> Entre 1.001 y 10.000 habitantes
Características étnicas	<input type="checkbox"/> Mestizos

de la Población	<input checked="" type="checkbox"/>	Indígena
	<input type="checkbox"/>	Otro (especificar):

### Actividades socio-económicas

Aprovechamiento y uso de la tierra	<input type="checkbox"/>	Residencial
	<input type="checkbox"/>	Comercial
	<input type="checkbox"/>	Recreacional
	<input checked="" type="checkbox"/>	Productivo
	<input type="checkbox"/>	Baldío
	<input type="checkbox"/>	Otro (especificar):
Tenencia de la tierra:	<input checked="" type="checkbox"/>	Terrenos privados
	<input checked="" type="checkbox"/>	Terrenos comunales
	<input type="checkbox"/>	Terrenos municipales
	<input type="checkbox"/>	Terrenos estatales

### Organización social

Formas de organización	<input checked="" type="checkbox"/>	Primer grado	Comunal, barrial
	<input type="checkbox"/>	Segundo grado	Pre-cooperativas, cooperativas
	<input type="checkbox"/>	Tercer grado	Asociaciones, federaciones, unión de organizaciones

<input type="checkbox"/> Otra
-------------------------------

### Aspectos culturales

Lengua	x	Castellano
	x	Nativa
	<input type="checkbox"/>	Otro (especificar):

### Medio Perceptual

Paisaje y turismo	x	Zonas con valor paisajístico
	<input type="checkbox"/>	Atractivo turístico
	<input type="checkbox"/>	Recreacional
	<input type="checkbox"/>	Otro (especificar):

### Riesgos Naturales e inducidos

Peligro de Deslizamientos	<input type="checkbox"/>	Inminente	La zona es muy inestable y se desliza con relativa frecuencia
	<input type="checkbox"/>	Latente	La zona podría deslizarse cuando se produzcan precipitaciones extraordinarias.
	x	Nulo	La zona es estable y prácticamente no tiene peligro de deslizamientos.
Peligro de Inundaciones	<input type="checkbox"/>	Inminente	La zona se inunda con frecuencia
	x	Latente	La zona podría inundarse cuando se produzcan precipitaciones extraordinarias.
	<input type="checkbox"/>	Nulo	La zona, prácticamente, no tiene peligro de inundaciones.



Peligro de Terremotos	<input type="checkbox"/>	Inminente	La tierra tiembla frecuentemente
	<input type="checkbox"/>	Latente	La tierra tiembla ocasionalmente (está cerca de o se ubica en fallas geológicas).
	x	Nulo	La tierra, prácticamente, no tiembla.

**Fuente y elaboración: TULAS, Libro VI, de la Calidad Ambiental Título I Disposición Final, Tercera (14)**