

**“ZONIFICACIÓN ECOLÓGICA-AMBIENTAL DEL CANTÓN OTAVALO, PROVINCIA DE
IMBABURA”**

CAPÍTULO IV

CAPITULO IV

RESULTADOS

**4.1. ANALISIS DE LOS COMPONENTES AMBIENTALES Y SOCIAL
(Ver anexo 9, Mapa 2)**

El análisis de los componentes Físico-Biológico y Social del cantón Otavalo se los efectuó en base a la información obtenida en los mapas temáticos los cuales se resumen de acuerdo al mayor porcentaje que ocupan en superficie:

Cuadro 14: Cuadro de los Componentes Físico-Biológicos y Antrópico

COMPONENTE	TEMA	SUBTEMA	SITUACIÓN ACTUAL	%
FÍSICO	GEOLOGÍA	FORMACIONES GEOLÓGICAS	Formación Macuchi (sedimentos volcánicos)	19,26
			Volcánicos del Mojanda	16,88
			Cangagua-volcánicos del Mojanda	12,8
			Volcánicos del Imbabura	10,13
			Cangagua-volcánicos del Cotacachi	6,97
		TIPOS DE SUELO	Inceptisoles	40,1
			Mollisoles	9,32
			Entisoles - Mollisoles	0,73
			Inceptisoles - Mollisoles	0,19
	PROFUNDIDAD DEL SUELO	Profundo	37,78	
		Sin suelo	33,75	
		Poco profundo	12,87	
		Moderadamente profundo	7,21	
RELIEVE	PENDIENTES	Relieve Plano	24,01	
		Relieve Ondulado	6,71	
		Relieve Ligeramente Ondulado	11,53	
		Relieve Montañoso	25,29	

**“ZONIFICACIÓN ECOLÓGICA-AMBIENTAL DEL CANTÓN OTAVALO, PROVINCIA DE
IMBABURA”**

CAPÍTULO IV

	CLIMATOLOGÍA	Relieve Muy Montañoso	15,54	
		Relieve Escarpado	16,92	
		TEMPERATURA MEDIA ANUAL	10-12 °C	41,99
			12-14 °C	21,31
			8-10 °C	10,4
			16-18 °C	10,07
			6-8 °C	7,93
		PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL	800-1 200 mm	48,89
			1 200-1 400 mm	16,42
			1 600-1 800 mm	15,37
BIOCLIMAS	Húmedo Subtemperado	33,35		
	Per-Húmedo Subtemperado	26,8		
	Sub-Húmedo Temperado	18,78		
	Húmedo Semicálido	13,56		
HIDROLOGÍA	MICROCUENCAS	Lago San Pablo	31,04	
		Río Blanco	16,32	
		Laguna de Mojanda	11,91	
		Río Volador	10,02	
BIOLÓGICO	ECOLOGÍA	ZONAS DE VIDA	bmhM - bhMB	34,39
			bhMB	17,14
			bhMB - bhPM	16,53
			bmhM	16,16
		FLORA	Diversidad Florística de acuerdo al mayor número de especies por Familia: Asteraceae con 42 spp Orchidaceae con 21 spp Araceae con 20 spp Melastomataceae con 16 spp Bromeliaceae con 9 spp Clusiaceae con 8 spp Myrtaceae con 8 spp Poaceae con 8 spp Actinidaceae con 7 spp Campanulaceae con 7 spp Dryopteridaceae con 7 spp	

**“ZONIFICACIÓN ECOLÓGICA-AMBIENTAL DEL CANTÓN OTAVALO, PROVINCIA DE
IMBABURA”**

CAPÍTULO IV

			<p>Piperaceae con 7 spp Ericaceae con 6 spp Lauraceae con 6 spp Rubiaceae con 5 spp Euphorbiaceae con 4 spp Fabaceae con 4 spp Polypodiaceae con 4 spp</p>
		FAUNA	<p>Mamíferos: Oso de Anteojos (<i>Tremactos ornatus</i>), lobo de páramo (<i>Pseudolopex culpeus</i>), conejo de páramo (<i>Sylvilagus brasiliensis</i>), soche (<i>Masama Rufina</i>), raposa (<i>Didelphys albiventris</i>), chucuri (<i>Mustela frenata</i>), zorrillo (<i>Conepatus chinga</i>), sacha cuy (<i>Agouti taczanowski</i>), armadillo (<i>Dasybus novemcintus</i>), ardillas (<i>Sciurus granatensis</i>)</p> <p>En lo referente a Aves se identificó: el Cóndor Andino (<i>Vultur gryphus</i>), curiquingue (<i>Phalcoboenus carunculatus</i>), guarro (<i>Geranoaetus melanoleucus</i>), halcón peregrino (<i>Falco peregrinus</i>), quilíco (<i>Falco sparverius</i>), buho virginiano (<i>Bubo virginianus</i>), lechuza de campanario (<i>Tito alba</i>), gallinazos (<i>Coragyps atractus</i>), colibríes (<i>Colibrí thalassinus</i>, <i>Patagona gigas</i>, <i>Lesbia victoriae</i>), mirlo o chiguaco (<i>Turdus fuscater</i>, <i>T. serranus</i>), golondrinas (<i>Notioquelidon murina</i>), gorriones (<i>Zonotrichia capensis</i>), tórtolas (<i>Zenaida auriculata</i>), patos (<i>Anas sp</i>), tangaras (<i>Euphonia xantogaster</i>), pechi rojo (<i>Pyrocephalus rubinus</i>).</p>
ANTRÓPICO	DEMOGRAFÍA	ESTRUCTURA POBLACIONAL	<p>Área Urbana: * Hombres: 14753 habitantes * Mujeres: 16212 habitantes</p> <p>Área Rural: * Hombres: 28615 habitantes * Mujeres: 30608 habitantes</p>
		PRINCIPALES ASENTAMIENTOS HUMANOS	<p>Otavalo Dr. Miguel Egas Cabezas (Peguche) Eugenio Espejo</p>

**“ZONIFICACIÓN ECOLÓGICA-AMBIENTAL DEL CANTÓN OTAVALO, PROVINCIA DE
IMBABURA”**

CAPÍTULO IV

			<p>Gonzales Suárez Pataquí San José de Quichinche San Juan de Ilumán San Pablo del Lago San Rafael de la Laguna Selva Alegre</p>
		<p>POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA (PEA) (Ver Anexo 1, fotografías 27 y 28)</p>	<p>Otavaló: 50,69 % Dr. Miguel Egas Cabezas: 4,75 % Eugenio Espejo: 6,69 % Gonzales Suárez: 5,68 % Pataquí: 0,40 % San José de Quichinche: 6,74 % San Juan de Ilumán: 8,26 % San Pablo: 8,99 % San Rafael: 5,98 % Selva Alegre: 1,83 %</p>
	<p>TRANSPORTE Y VIABILIDAD</p>	<p>TRANSPORTE</p>	<p>El transporte en todo el cantón es bueno y constante ya que existen compañías para trasladar a la gente de todos los poblados como transportes Otavaló, Lagos, Imbaburapak y 8 de Septiembre.</p>
		<p>VIABILIDAD (Ver Anexo 1, fotografía 45)</p>	<p>En el Cantón existen las siguientes vías: Carreteras pavimentadas de dos o más vías, carreteras pavimentadas de una vía, carreteras sin pavimentar de dos o más vías, carreteras sin pavimentar de una vía, vías en área urbana, caminos de verano, caminos de herradura y senderos o veredas.</p>

Elaboración y Diseño: El Autor

CAPÍTULO IV

4.2. CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO FÍSICO

4.2.1. EVALUACIÓN ECOLÓGICA RÁPIDA (Ver Anexo 9, Mapa 3)

4.2.1.1. Parroquia Dr. Miguel Egas Cabezas (Peguche)

En esta parroquia el punto en el cual se realizó la EER fue en el bosque de la cascada de Peguche con coordenadas 17N 807340; 0026632, a una altitud de 2 641 msnm. Esta zona presenta un relieve ondulado el cual es así por la presencia de la cascada y su río, dándole una forma de quebrada, es un Sistema Ecológico Terrestre, de humedad media y una pendiente del 18 %, en el cual no se observó erosión, con una textura de suelo arcillo-arenoso de coloración gris opaco y una capa de humus de 2 cm, en lo que se refiere a vegetación es un bosque siempre verde con una temperatura promedio a 19 °C, en el cual se evidenció la presencia de troncos quemados, esto se debe a que las personas que llegan a este punto encienden fogatas junto a los arboles, y una de las principales amenazas es el turismo mismo ya que no existe un estudio de capacidad de carga para este bosque.

4.2.1.2. Parroquia Eugenio Espejo

En esta parroquia el punto de la EER se lo realizó en el bosque de Calpaquí con coordenadas 17N 804472; 0020007, a una altitud de 3 003 msnm. Esta zona presenta un relieve montañoso ya que se acerca a los páramos de Mojanda, es un Sistema Ecológico Terrestre húmedo con una pendiente de 45 %, en el cual no existe erosión, de textura arcillo-arenoso, el suelo es de color gris oscuro y tiene una capa de humus de 10 cm. La vegetación en este punto es un bosque de altura siempre verde, en el cual se encuentran riachuelos, su temperatura promedio es de 18 °C, se identificó una mínima cantidad de troncos quemados debido a los incendios que se dan por parte de

CAPÍTULO IV

las personas que queman los residuos de los cultivos, una de las principales amenazas de este bosque es la tala de los árboles los cuales se los utiliza como leña.

4.2.1.3. Parroquia Gonzáles Suárez

En esta parroquia el punto para la EER se la realizó en el bosque de Eugenio Espejo de Cajas, con coordenadas 17N 814209; 0015912, a una altitud de 3 182 msnm. Esta zona presenta un relieve montañoso cercano a los páramos del cantón Cayambe, es un Sistema Ecológico Terrestre de humedad media, con una pendiente de 50 %, en el cual no se observa erosión, la textura del suelo es arcillo-limoso con suelo de color negro, en el cual se encontró una capa de humus de 20 cm. En lo que se refiere a la vegetación presenta una fisonomía de bosque y arbustal siempre verde con una temperatura promedio de 16,5 °C en el cual se observó troncos quemados, una de las principales amenazas para este bosque son los incendios forestales ya que por varios años ha sufrido varias quemas por parte del descuido de las personas aledañas al bosque. (Ver Anexo 1, fotografía 17).

4.2.1.4. Parroquia Ilumán

En esta parroquia la EER se la realizó en las cercanías al cerro Imbabura con coordenadas 17N 810962; 0030683, a una altitud de 3 041 msnm. Esta zona presenta relieve montañoso ya que se encuentra en las faldas Oeste del Volcán Imbabura, es un Sistema Ecológico Terrestre húmedo, con una pendiente de 45 a 50%, en los alrededores se observó un suelo poco erosionado debido a la deforestación y sobrepastoreo, la textura de suelo es arcillo-limoso de color negro con una capa de humus de 5 cm. En lo referente a la vegetación se identificó una fisonomía de bosque y arbustal de altura siempre verde con una temperatura promedio de 15,8 °C, en el cual no se encontró presencia de troncos quemados, una de las principales amenazas es la expansión de la frontera agrícola. (Ver Anexo 1, fotografía 52).

CAPÍTULO IV

4.2.1.5. Parroquia Otavalo

En esta parroquia la EER se la realizó en el sector de Curubí-Mojandita vía a la Laguna de Mojanda con coordenadas 17N 801418; 0021207, a una altitud de 3 015 msnm. Este punto tiene un relieve montañoso, es un Sistema Ecológico Terrestre húmedo con una pendiente de 38 %, no se observó erosión en el suelo, la textura del suelo es arcillo-limoso de color negro con una capa de humus de 4 cm. En lo referente a la vegetación se identificó una fisonomía de bosque de altura siempre verde con una temperatura promedio de 17 °C, en el cual se identificó pocos troncos quemados, las amenazas principales que presenta este bosque es la presencia de ganado vacuno y la tala de árboles que son utilizados para leña.

4.2.1.6. Parroquia Pataquí

En esta parroquia la EER se la efectuó en el bosque de Pataquí de coordenadas 17N 795344; 0022164 a una altitud de 3 160 msnm. Esta zona presenta un relieve montañoso, posee un Sistema Ecológico Terrestre con una pendiente de 35 %, en el cual se encontró un poco de erosión en el suelo debido a la tala y sobrepastoreo, la textura es arcillo-arenoso de color gris oscuro, con una capa de humus de 2 cm. En referencia a la vegetación se identificó una fisonomía de bosque de altura siempre verde, con una temperatura promedio de 17 °C sin presencia de troncos quemados y alrededor con hábitats poco degradados, las principales amenazas son la expansión de la frontera agrícola para siembra de pastos para ganado y sembríos de ciclo corto.

4.2.1.7. Parroquia Quichinche

En esta parroquia la EER se la realizó en el bosque de Cerro Blanco de coordenadas 17N 796280; 0023128 y a una altitud de 3 557 msnm. Es una zona con relieve montañoso de Sistema Ecológico Terrestre húmedo con una pendiente de 45 %, posee

CAPÍTULO IV

un suelo sin erosión y de textura arcillo-limoso de color negro con una capa de humus de 30 cm y una temperatura promedio de 16,5 °C. En referencia a la vegetación tiene una fisonomía de bosque siempre verde, en el cual no se encontró troncos quemados pero si se identificó restos de fogatas y un hábitat alrededor bueno, una de las principales perturbaciones que tiene este bosque es la presencia de antenas de radio y televisión, y su amenaza principal es la tala de árboles para madera y leña. (Ver Anexo 1, fotografías 8 y 9).

4.2.1.8. Parroquia San Pablo

En esta parroquia la EER se la realizó en el bosque de la Rinconada con coordenadas 17N 815935; 00018856 y a una altitud de 2 650 msnm. Esta zona presenta un relieve montañoso de Sistema Ecológico Terrestre húmedo con una pendiente media de 28 %, sin evidencias de erosión en el suelo del sitio, con una textura arcillo-limoso de color negro, con una capa de humus de 5 a 8 cm y una temperatura promedio de 18 °C. Su vegetación tiene una fisonomía de bosque de altura siempre verde húmedo, en la cual se encontró la presencia de troncos quemados, las condiciones de la comunidad son buenas, pero a los alrededores se evidenció un bosque quemado y talado por parte de personas que dicen ser los dueños de los terrenos a los cuales les quieren lotizar, algo que es absurdo por que las partes quemadas son en pendiente fuerte de aproximadamente un 50 %, unas de las principales amenazas son la quema indiscriminada del bosque, la basura botada por parte de visitantes que realizan caminatas por la zona, ya que esta zona tiene una toma de agua la cual sirve para consumo de la población de San Pablo del Lago, también la presencia de ganado vacuno.

CAPÍTULO IV

4.2.1.9. Parroquia San Rafael

En esta parroquia la EER se la realizó en el bosque de Pichibuela cercano a la comunidad del mismo nombre con coordenadas 17N 808508; 0019479 y a una altitud de 3 019 msnm. Zona con relieve montañoso ya que al igual que en la parroquia de Eugenio Espejo se encuentra a las cercanías del Mojanda y de Sistema Ecológico Terrestre con una pendiente fuerte de 45 %, sin evidencia visible de erosión y de una textura del suelo tipo arcillo-arenoso de color gris oscuro y una capa de humus de aproximadamente 7 cm y una temperatura promedio de 17 °C. En referencia a la vegetación el sitio tiene una fisonomía de bosque y arbustal de altura siempre verde húmedo, en el cual no se encontró presencia de troncos quemados, las condiciones de la comunidad son regulares y a los alrededores sobre todo en la parte baja es degradado, la perturbación evidente es la expansión de la frontera agrícola y las amenazas son la quema de los bosques y paramos.

4.2.1.10. Parroquia Selva Alegre

En esta parroquia el sitio que se escogió para la EER fue el bosque de El Quinde de coordenadas 17N 775406; 0031767 y a una altitud de 1 641 msnm. Zona de relieve montañoso con una pendiente fuerte de aproximadamente 40 %, de Sistema Ecológico Terrestre, sin evidencia de erosión y textura arcillo-limoso de color café rojizo y una capa de humus de aproximadamente 20 cm. Con una temperatura promedio de 22 °C, su vegetación tiene una fisonomía de bosque tropical siempre verde húmedo, en el cual no se evidenció presencia de troncos quemados, las condiciones de la comunidad son buenas y también a sus alrededores. Una de las principales perturbaciones son la cercanía a la mina de caliza de la fabrica La Farge material que es extraído para la fabricación de cemento y la mina de mármol CECAL, las principales amenazas son la expansión de la frontera agrícola tanto para cultivos de ciclo corto, perennes y pastos para el ganado. (Ver Anexo 1, fotografía 13).

**“ZONIFICACIÓN ECOLÓGICA-AMBIENTAL DEL CANTÓN OTAVALO, PROVINCIA DE
IMBABURA”**

CAPÍTULO IV

4.3. GEOLOGÍA (Ver Anexo 9, Mapa 4)

El cantón Otavalo se encuentra ubicado en el Valle Interandino en el norte del país y sus elevaciones varían desde los 1 600 m a los 4 100 m, en la zona afloran mayormente rocas cretácicas volcano-sedimentarias y metamórficas de la Formación Macuchi, depósitos sedimentarios de las Formaciones Silante, cuyas edades varían del Cretáceo Superior al Paleoceno. Recubriendo parte del área se encuentran depósitos volcánicos plio-cuaternarios. (Ver Anexo 1, fotografías 29 y 30)

La ciudad de Otavalo se encuentra asentada en terrazas indiferenciadas, depósitos coluviales y depósitos aluviales del Holoceno y el cantón se encuentra distribuido como se muestra en el cuadro 15.

Cuadro 15 Geología – Otavalo

ID	GEOLOGÍA	SÍMBOLO	SUP (ha)	SUP (%)
1	Formación Macuchi (sedimentos volcánicos)	Km	9 677,31	19,26
2	Volcánicos del Mojanda	Pmo	8 483,42	16,88
3	Cangagua-volcánicos del Mojanda	Qc/Pmc	6 430,62	12,8
4	Volcánicos del Imbabura	PIIm	5 090,72	10,13
5	Cangagua-volcánicos del Cotacachi	Qc/Pco	3 504,72	6,97
6	Terraza indiferenciada	ti	2 867,67	5,71
7	Volcánicos del Cusín	Pcu	2 477,73	4,93
8	Granodiorita	gd	2 241,58	4,46
9	Deposito lagunal	dl	2 013,93	4,01
10	Deposito coluvial	Dc	1 120,16	2,23
11	Formación Silante	Ks	1 099,05	2,19
12	Volcánicos del Imbabura-Lahar	PIIm-Ih	1 053,71	2,1
13	Deposito aluvial	Da	930,93	1,85
14	Cuerpo de agua	Ca	912,94	1,82
15	Cangagua-volcánicos del Imbabura	Qc/PIIm	640,62	1,27
16	Volcánicos del Cotacachi	Pco	613,95	1,22
17	Cangagua	Qc	567,41	1,13
18	Deposito glacial	Dg	271,75	0,54
19	Caliza Selva Alegre	Z	205,51	0,41
20	Volcánicos del Cusín-brecha volcánica	Pcu-br	44,28	0,09
TOTAL			50 248,01	100

Fuente: Misión Británica y Dir. Geología y Minas
Elaboración y Diseño: El Autor

CAPÍTULO IV

4.3.1. Formación Macuchi (Cretáceo)

Anteriormente conocida como la Formación Diabasa Porfirítica (Sauer, 1 965). Las rocas predominantes son los sedimentos volcánicos y las lavas. Los volcanoclásticos son de grano grueso con clastos constituidos por cuarzos y rocas volcánicas. Sedimentos silíceos se encuentran interestratificados: son de color gris-verde y violáceo de hasta 80 m. de potencia.

Las lavas son andesitas verdes, mesocráticas, compactas con fenocristales de plagioclasas y epidota, cementados por una matriz fina compuesta de vidrio volcánico. Intercaladas en estas rocas se encuentran calizas en estados delgados.

La Formación Macuchi subyace en contacto normal con la Formación Silantes y en contacto fallado la Formación Yunguilla.

Y constituye la formación más extensa en el cantón con 9 677,31 ha correspondiente al 19,26 % y se la encuentra en la parroquia de Selva Alegre en mayor cantidad y en Quichinche.

4.3.2. Caliza Selva Alegre (Cretáceo)

Se encuentran ubicadas en el contacto de la Formación Macuchi con el Batolito Apuela – Nanegal, que parece haber sido responsable de un intenso metamorfismo de contacto, y la presencia de “mármol” con turmalinas, granates y minerales de tipo “skarn”. Predominan mármoles de color blanco, pero varias impurezas han dado cierto color a la roca. A pesar de no haber localizado fósiles, por su posición estratigráfica se asume que puede pertenecer a la parte superior de la formación Macuchi.

CAPÍTULO IV

Constituyendo 205,51 ha, correspondiente al 0,09 % de la superficie del cantón y de la cual se extrae parte de la caliza que se utiliza para la fabricación del cemento en la fábrica La Farge. (Ver Anexo 1, fotografía 16).

4.3.3. Volcánicos del Mojanda (Pleistoceno)

Los volcánicos del Mojanda están constituidos de lavas, aglomerados y brechas volcánicas. Las lavas son andesitas y basaltos mesocráticos, compactos, de grano fino a medio, con fenocristales de plagioclasas y piroxenos; los aglomerados contienen fragmentos angulares de andesita porfíricas, en una matriz arenosa; las brechas están constituidas en su mayor parte de andesitas, con matriz fina.

El espesor de este volcánico sobrepasa los 1 200m

Y constituye 8 483,42 ha correspondiente al 16,88 % de la superficie estudiada, y se encuentra en las parroquias de Quichinche, Pataquí, Otavalo, Eugenio Espejo, San Rafael y Gonzales Suarez.

4.3.4. Volcánicos del Imbabura (Pleistoceno)

Están constituidos de lavas, aglomerados y lahares. Las lavas son andesitas mesocráticas, compactas de grano fino a medio con fenocristales de plagioclasas y ortopiroxenos en una matriz vidriosa. Los aglomerados están constituidos por fragmentos de rocas volcánicas, redondeadas a angulares. Los depósitos laharíticos se han desplazado de las pendientes hasta las llanuras.

El espesor total de los volcánicos del Imbabura sobrepasan los 700 m.

CAPÍTULO IV

Constituyendo 5 090,72 ha correspondiente al 10,13 % de la superficie total del cantón y se encuentran en las parroquias de: Sana Juan de Ilumán, Dr. Miguel Egas, Otavalo, y San Pablo. (Ver Anexo 1, fotografía 15)

4.3.5. Volcánicos del Imbabura-Lahar (Holoceno)

Son depósitos Laharíticos que se han formado por una mezcla rápida de escombros de material volcánico y agua, que se han desplazado a lo largo de las pendientes del volcán Imbabura. Están constituidas por fragmentos de rocas volcánicas redondeadas a angulosas, de tamaño variable hasta 1m., con matriz fina.

Constituyendo 1 053,71 ha, correspondiente al 2,1 % de la superficie del cantón.

4.3.6. Volcánicos del Cusín (Pleistoceno) (Ver Anexo 1, fotografía 53)

Consisten en una caldera, modificada por los glaciares pleistocénicos y abierta al Noroeste (Hall, 1 977). Las lavas son andesitas y basaltos mesocráticos, compactos de grano fino a medio, con fenocristales de plagioclasa, clinopiroxenos y orto piroxenos, en una matriz vidriosa.

Los piroclastos están constituidos por fragmentos de pómez y lapalli de color blanco amarillento.

El espesor del producto volcánico del Cusín sobrepasa los 1 000 m.

Constituyendo 2 477,73 ha correspondiente al 4,93 % de la superficie del cantón, y se los encuentra en las parroquias de Gonzales Suarez y San Pablo.

CAPÍTULO IV

4.3.7. Volcánicos del Cusín-Brecha Volcánica (Pleistoceno)

Probablemente deban su origen a erupciones, a carreadas y depositadas posteriormente por los glaciares pleistocénicos en cauces de los ríos y quebradas.

El nivel inferior es una brecha volcánica, constituida de clastos de andesita de color gris violáceo, con matriz arenosa. El nivel intermedio está constituido de tobas y arena de color amarillento, el nivel superior es otra brecha volcánica.

El espesor total aflorante de este material volcánico sobrepasa los 40m.

Constituyendo 44,28 ha correspondiente al 0,09 % de la superficie del cantón, y la podemos encontrar en la parroquia de Gonzales Suarez.

4.3.8. Volcánicos del Cotacachi (Pleistoceno)

De los volcánicos del Cotacachi podemos encontrar flujos de lava y piroclastos originados por erupciones del Volcán Cotacachi. Las andesitas son grises – rojizas,, compactas, de grano medio con fenocristales de plagioclasas y biotita en una matriz vidriosa.

Las brechas volcánicas se presentan como rocas compactas constituidas por fragmentos de pómez y lapilli, son de color amarillento a blanquecino.

El espesor total sobrepasa los 2 000 m.

Se lo encuentra en el cantón en mínima cantidad en las parroquias de Selva Alegre y Quichinche, constituyendo 613,95 ha correspondiente al 1,22 %.

CAPÍTULO IV

4.3.9. Cangagua (Cuaternario)

La Cangagua es un depósito de toba volcánica y cenizas, generalmente de un espesor uniforme. En la base de estos depósitos se encuentran piroclastos de piedra pómez, en capas de 2 – 4 m de espesor. La toba es un grano fino a medio, de color amarillento; cubriendo a estos depósitos se encuentra la ceniza de color variable de gris a amarillento.

La Cangagua descansa concordantemente sobre los Sedimentos Chichi. Según Bonifaz (1 972) hay evidencias que la deposición principal de la Cangagua se remonta a más de 12 500 años, pero se podría considerarle como cuaternario en general; en ciertos lugares el espesor sobrepasa los 80 m.

Constituyendo solamente Cangagua con 567,41 ha correspondiente al 1,13 % y en la cual podemos hallar la cangagua sobre formaciones sobre unidad inferida de: Cangagua – Volcánicos del Mojanda con 6 430,62 ha correspondiente al 12,8 %, Cangagua – Volcánicos del Cotacachi con 3 504,72 ha correspondiente al 6,97 % y Cangagua – Volcánicos del Imbabura con 640,62 ha correspondiente al 1,27 % de la superficie total del Cantón y se encuentran en la mayoría de las parroquias excepto en las parroquias de Selva Alegre y Pataquí.

4.3.10. Formación Silante (Cretáceo Superior)

Previamente llamada Formación Cayo Rumi, la formación está constituida por conglomerados policmíticos y lutitas rojas. Los conglomerados contiene clastos de andesita, chert, cuarzo y rocas volcánico – sedimentarias verdes similares a las de la Formación Macuchi, con una matriz limo arenosa. Al tope de la formación se encuentran lutitas rojas. Existen buenos afloramientos en el Río Pamplona, el espesor aflorante sobrepasa los 1 000 m.

CAPÍTULO IV

Constituyen 1 099,05 ha, correspondiente al 2,19 % de la superficie del cantón. Y lo encontramos en la parroquia de Selva Alegre.

4.3.11. Granodiorita: Roca Ígnea, constituida principalmente por cuarzo y feldespatos con mayor cantidad de plagioclasas de ortosa, y constituye 2 241,58 ha, correspondiente al 4,46 % de la superficie del cantón, lo encontramos en la parroquia de Selva Alegre.

4.3.12. Depósitos Superficiales (Holoceno)

- **Terraza Indiferenciada** En la mayoría se encuentran como basamentos los depósitos laháríticos, intercalados con tobas y cenizas. Constituyen 2 867,67 ha, correspondiente al 5,71 % de la superficie del cantón.
- **Deposito Lagunal** Están relacionados con la actividad de los glaciares, y constituidos por limos y arenas con la presencia de ciertos cantos de roca volcánica. Constituyen 2 013,93 ha, correspondiente al 4,01 % de la superficie del cantón, y los podemos encontrar alrededor de las lagunas de Mojanda y San Pablo.
- **Deposito Coluvial** El material está constituido de arena y cangagua. Conos de deyección se encuentran sobre las zonas bajas del Volcán Imbabura, constituidos de rocas volcánicas de tamaño variable. Constituyen 1 120,16 ha correspondiente al 2,23 % de la superficie del cantón.
- **Depósito Aluvial** Estos depósitos se localizan en las márgenes de los ríos. Y constituyen 930,93 ha correspondiente al 1,85 % de la superficie del cantón.

“ZONIFICACIÓN ECOLÓGICA-AMBIENTAL DEL CANTÓN OTAVALO, PROVINCIA DE IMBABURA”

CAPÍTULO IV

- **Depósito Glacial (Cuaternario)** Son depósitos acarrados por los glaciares de los Volcanes. Están representados por morrenas y fluvio – glaciales. Constituyen 271,75 ha correspondiente al 0,41 % de la superficie del cantón.

4.4. PENDIENTES (Ver Anexo 9, Mapa 5)

El cantón Otavalo al encontrarse ubicado en el callejón interandino posee grandes irregularidades (Ver Anexo 1, fotografía 18) que son muy importantes para la elaboración de la Zonificación Ecológica – Ambiental y están clasificadas de la siguiente manera:

Cuadro 16 Pendientes – Otavalo

GRIDCODE	RELIEVE	SUP (ha)	SUP (%)
1	Relieve Plano	12 060,46	24,01
2	Relieve Ondulado	3 374,28	6,71
3	Relieve Ligeramente Ondulado	5 794,84	11,53
4	Relieve Montañoso	12 711,74	25,29
5	Relieve Muy Montañoso	7 805,56	15,54
6	Relieve Escarpado	8 501,13	16,92
TOTAL		50 248,01	100

Fuente: Mapa de Pendientes del cantón Otavalo.
Elaboración y Diseño: El Autor

4.4.1. Relieve Plano

La mayoría de relieve plano se lo encontró a los alrededores del lago San Pablo y en la Parroquia de Quichinche.

CAPÍTULO IV

La topografía es suave en la cual existen asentamientos humanos como Otavalo, San Pablo del Lago, Gonzales Suarez, Eugenio Espejo entre otros, y se caracteriza por tener una pendiente de 0 a 5 %. Y corresponde el 24,01 % de la superficie del cantón.

4.4.2. Relieve Ondulado

Se encuentra distribuido en poca cantidad en el cantón y se caracteriza por tener pendientes de 5 a 12 %, a la cual corresponde el 6,71 % de la superficie del cantón. Común en las poblaciones de Ilumán, Agato, la Compañía.

4.4.3. Relieve Ligeramente Ondulado

Este relieve se identificó en todo el cantón con el 11,53 % de la superficie del cantón y se caracteriza por tener pendientes de 12 a 25 %, es muy característico en las faldas del Volcán Imbabura, en la población de Mojandita, y en el Cajas en la parroquia de Gonzales Suarez.

4.4.4. Relieve Montañoso

Este relieve es el que predomina en el cantón ocupando el 25,29 % de la superficie del cantón. Se caracteriza por tener pendientes de 25 a 50 %, siendo casi uniformemente en todas las parroquias y más visible en el volcán Imbabura, Mojanda y Cusín.

4.4.5. Relieve Muy Montañoso

Corresponde el 15,54 % de la superficie del cantón. Se caracteriza por tener una pendiente de 50 a 70 %. En este relieve es muy común encontrarlo en la parroquia de Selva Alegre.

“ZONIFICACIÓN ECOLÓGICA-AMBIENTAL DEL CANTÓN OTAVALO, PROVINCIA DE IMBABURA”

CAPÍTULO IV

4.4.6. Relieve Escarpado

Corresponde el 16,92 % de la superficie total del cantón. Se caracteriza por tener pendientes mayores del 70 %, las cuales son muy comunes en la parroquia de Selva Alegre, en las partes altas del Imbabura, Cusín y en cerro Blanco.

4.5. CLIMA

4.5.1. ISOYETAS MEDIAS ANUALES (Ver Anexo 9, Mapa 6)

La precipitación en el cantón es muy variable ya que tiene zonas que van desde los 1 100 hasta los 4 700 msnm, y la clasificamos de la siguiente manera:

Cuadro 17 Isoyetas – Otavalo

ID	PRECIPITACIÓN (mm)	SUP (ha)	SUP (%)
1	600-800	1 661,37	3,31
2	800-1200	24 566,94	48,89
3	1200-1400	8 252,62	16,42
4	1400-1600	4 144,11	8,25
5	1600-1800	7 723,14	15,37
6	1800-2000	3 899,83	7,76
TOTAL		50 248,01	100

Fuente: Mapa de Isoyetas del cantón Otavalo.
Elaboración: El Autor

La mayor precipitación fue identificada en la parroquia de Selva Alegre que va de los 1 800 mm ya que esta zona posee climas que van de húmedo templado a húmedo semicálido. Y en la mayor parte del cantón se obtiene una precipitación de 800 a

“ZONIFICACIÓN ECOLÓGICA-AMBIENTAL DEL CANTÓN OTAVALO, PROVINCIA DE IMBABURA”

CAPÍTULO IV

1200 mm, en las partes altas del Imbabura existe una precipitación de 600 mm a 800 mm, en Mojanda se obtuvo un promedio de 1 400 mm. En un clima per-húmedo subtemperado al igual que parte de la parroquia de Quichinche que linda con la parroquia de Selva Alegre.

4.5.2. ISOTERMAS MEDIAS ANUALES (Ver Anexo 9, Mapa 7)

Las temperaturas del cantón al igual que las precipitaciones son muy diferentes por la altura y están distribuidas de la siguiente manera:

Cuadro 18 Isotermas – Otavalo

ID	TEMPERATURA (C°)	SUP (ha)	SUP (%)
1	4-6	87,99	0,18
2	6-8	3 986,25	7,93
3	8-10	5 225,48	10,4
4	10-12	21 098,56	41,99
5	12-14	10 707,33	21,31
6	14-16	2 330,91	4,64
7	16-18	5 060,93	10,07
8	18-20	1 469,55	2,92
9	20-22	281,01	0,56
TOTAL		50 248,01	100

Fuente: Mapa de Isoyetas del cantón Otavalo.
Elaboración: El Autor

Las temperaturas medias anuales van de los 4 a 6 °C en la parte alta del Imbabura, hasta los 20 a 22 °C en la parte más baja de la parroquia Selva Alegre, lo que es equivalente a mayor altura menor temperatura.

“ZONIFICACIÓN ECOLÓGICA-AMBIENTAL DEL CANTÓN OTAVALO, PROVINCIA DE IMBABURA”

CAPÍTULO IV

4.6. BIOCLIMAS (Ver Anexo 9, Mapa 8).

Para la clasificación de los bioclimas en el cantón se utilizó la clasificación de Cañadas, 1983. Obteniendo los siguientes bioclimas:

Cuadro 19 Bioclimas – Otavalo

ID	BIOCLIMAS	SIMBOLO	SUP (ha)	SUP (%)
1	Húmedo Subtemperado	ST-H	16 759,64	33,35
2	Per-Húmedo Subtemperado	ST-PH	13 465,46	26,8
3	Sub-Húmedo Templado	T-SH	9 435,28	18,78
4	Húmedo Semicálido	SC-H	6 813,83	13,56
5	Húmedo Templado	T-H	3 685,82	7,33
6	Per-Húmedo Frío	F-PH	87,98	0,18
TOTAL			50 248,01	100

Fuente: Mapa Bioclimático del cantón Otavalo.
Elaboración y Diseño: El Autor

El cantón Otavalo posee seis tipos de bioclimas los cuales son: clima Húmedo Subtemperado con 33,35 % de la superficie total del cantón, encontrándose en nueve parroquias en la parte media y alta, excepto en la parroquia de Selva Alegre. En segundo lugar el clima Per-Húmedo Subtemperado con el 28,8 % de la superficie total, situándose en las partes altas de las parroquias Quichinche, Otavalo, Eugenio Espejo y Gonzales Suarez. El tercer lugar comprende el clima Sub-Húmedo Templado con el 18,78 % de la superficie total al mismo que se lo identificó en las partes bajas de las nueve parroquias excepto Selva Alegre. El cuarto y quinto lugar se obtuvo el clima Húmedo Semicálido con el 13,73 % y el clima Húmedo Templado con el 7,33 % de la superficie total, que comprende la parroquia de Selva Alegre. Por último tenemos el clima Per-Húmedo Frío con el 0,18 % de la superficie total del cantón el mismo que alcanza la parte más alta del Volcán Imbabura.

CAPÍTULO IV

4.7. HIDROGRAFÍA (Ver Anexo 9, Mapa 9)

El agua el recurso natural más importante en el planeta, es muy indispensable para el desarrollo de la sociedad. En el cantón se maneja para el consumo humano y riego puntos más importantes. Al no haber ríos grandes no se utiliza para la navegación y generación de energía. (Ver Anexo 1, fotografía 11)

El análisis hidrológico viene a ser parte del estudio de los recursos naturales, lo que permite tener un indicador de la oferta del agua superficial y subterránea, este estudio de la hidrología del cantón está basado para la protección de ríos y lagunas. (Ver Anexo 1, fotografías 40 y 43).

4.7.1. Aguas Superficiales

El cantón Otavalo es un cantón rico en aguas superficiales, ya que posee la laguna de San Pablo y las lagunas de Mojanda, el primero que ahora está siendo muy contaminado debido a que en este se identificó asentamientos humanos que producen desechos desembocando en esta laguna. Y el segundo todavía se encuentra en buen estado, pero no posee un adecuado manejo para la conservación de estas lagunas.

Así mismo posee ríos importantes que son: el Río Blanco, Río Machángara que cruza la ciudad de San Luis de Otavalo, el Río Pamplona que limita con la provincia de Pichincha, el Río Intag que limita con el cantón Cotacachi, el Río Itambi que alimenta al Lago San Pablo, el Río Jatunyacu que se crea en el Lago San Pablo y a más abajo forma la cascada de Peguche, estos son los ríos más importantes en el Cantón. (Ver Anexo 1, fotografías 2 y 12)

Las microcuencas están distribuidas como muestra el siguiente cuadro:

“ZONIFICACIÓN ECOLÓGICA-AMBIENTAL DEL CANTÓN OTAVALO, PROVINCIA DE IMBABURA”

CAPÍTULO IV

Cuadro Microcuencas – Otavalo

ID	MICROCUENCA	SUP (ha)	SUP (%)
1	Lago San Pablo	15 596,71	31,04
2	Río Blanco	8 202,54	16,32
3	Laguna De Mojanda	5 982,83	11,91
4	Río Volador	5 033,29	10,02
5	Río Pamplona	3 961,44	7,88
6	Río Quinde	3 822,34	7,61
7	Drenajes Menores	3 503,63	6,97
8	Quebrada Ilumán	1 882,31	3,75
9	Río Chaupiyacu	1 001,56	1,99
10	Quebrada Curubí	654,35	1,3
11	Río Intag	607,01	1,21
TOTAL		50 248,01	100

Fuente: Mapa Hidrológico del cantón Otavalo.
Elaboración y Diseño: El Autor

La microcuenca más extensa es la del Lago San Pablo con el 31,04 % de, seguida del Río Blanco con el 16,32 % y de la Laguna de Mojanda con el 11,91 % de la superficie total del Cantón. (Ver Anexo 1, fotografía 19).

4.8. SUELOS

El suelo hay que considerarlo como un recurso no renovable a corto plazo, y muy importante para la humanidad tanto desde el punto de vista agrícola como para el medio natural.

Tanto el pequeño espesor, como el elevado tiempo que necesita para su formación hacen que su degradación sea muy rápida y su recuperación a un ritmo lento. Se podría decir que el mal uso del suelo lleva a su pérdida irreversible, siendo ésta de un valor incalculable. Las obras de infraestructura, como las carreteras, conllevan la

CAPÍTULO IV

ocupación de una importante superficie de suelo y también la expansión de la frontera agrícola.

Es por eso que el recurso suelo es muy importante y fundamental para una Zonificación Ecológica – Ambiental debido que es el principal componente para determinar las diferentes cualidades de la tierra, las que permiten pronosticar el comportamiento de un determinado uso de la tierra.

4.8.1. TIPOS DE SUELOS (Ver Anexo 9, Mapa 10)

Los ordenes encontrados en la zona de estudio son: Inceptisoles y Mollisoles con algunas asociaciones los cuales están descritos de la siguiente manera según GONZALES A. 1986.

- **Orden Inceptisoles** Suelos que evidencian un incipiente desarrollo pedogenético, dando lugar a formación de algunos horizontes alterados; los procesos de traslocación y acumulación pueden presentarse. Constituyen una etapa subsiguiente de evolución, en relación con los Entisoles, sin embargo son considerados inmaduros en su evolución.

Los Inceptisoles ocurren en cualquier tipo de clima y se han originado a partir de diferentes materiales parentales (materiales resistentes o cenizas volcánicas); en posiciones de relieve extremo, fuertes pendientes o depresiones o superficies geomorfológicas jóvenes.

La definición de los Inceptisoles es inevitablemente complicada. Abarca suelos que son muy pobremente drenados a suelos bien drenados y como ya se ha indica con la presencia de algunos horizontes diagnósticos, sin embargo el perfil ideal de

CAPÍTULO IV

los Inceptisoles incluiría una secuencia de un epipedón ócrico sobre un horizonte cámbico.

El uso de estos suelos es muy diverso y variado, las áreas de pendientes son más apropiadas para la reforestación mientras que los suelos de depresiones con drenaje artificial pueden ser cultivados intensamente.

Estos suelos en el cantón están ocupando el 40,1 % de la superficie total.

- **Orden Mollisoles** Los mollisoles son en su mayoría aquellos suelos de color negro; ricos en bases de cambio, muy comunes de las áreas originalmente de praderas que han dado lugar a la formación de un horizonte superior de gran espesor, oscuro, con abundantes materiales orgánicos y de consistencia y estructura favorables al desarrollo radicular (epipedón móllico), debiendo destacarse para ello la acción de microorganismos y lombrices.

En estos suelos pueden presentar también procesos de translocación de arcillas que permitirán la formación de un horizonte de iluviación o argílico. Los mollisoles se identificaron cubriendo áreas con regímenes climáticos secos o húmedos, cálidos y templados de la Sierra y de la Costa, y se observaron actualmente bajo cultivo.

Este tipo de suelo se encontró ocupando el 9,32 % de la superficie total del cantón.

Las asociaciones de suelos son las siguientes:

- Entisoles – Mollisoles los cuales ocupan el 0,73 % de la superficie del cantón.
- Mollisoles – Inceptisoles están ocupando el 0,22 % de la superficie del cantón.

**“ZONIFICACIÓN ECOLÓGICA-AMBIENTAL DEL CANTÓN OTAVALO, PROVINCIA DE
IMBABURA”**

CAPÍTULO IV

- Inceptisoles – Mollisoles estos ocupan el 0,19 % de la superficie del cantón.

Los suelos en el cantón Otavalo están clasificados de la siguiente manera:

Cuadro 21 Tipos de Suelos - Otavalo

ORDEN	SUBORDEN	GRANGRUPO	SUBGRUPO	SUP (ha)	SUP (%)	SUP (%)
INCEPTISOLES	ANDEPS	CRYANDEPTS	Dystric CRYANDEPTS	1 998,846	3,98	40,1
		DYSTRANDEPTS	Entic DYSTRANDEPTS	2 829,853	5,63	
			Entic DYSTRANDEPTS - Vitric Entic DYSTRANDEPTS	829,565	1,65	
			Typic DYSTRANDEPTS	327,103	0,65	
		DYSTRANDEPTS - VITRANDEPTS	Entic DYSTRANDEPTS - Skeletal Umbric VITRANDEPTS	510,294	1,02	
		EUTRANDEPTS	Lithic EUTRANDEPTS	666,937	1,33	
			Typic EUTRANDEPTS	2 318,939	4,61	
			Udic EUTRANDEPTS	4 472,809	8,9	
			Udic EUTRANDEPTS - Vitric EUTRANDEPTS	206,052	0,41	
		EUTRANDEPTS - VITRANDEPTS	Udic EUTRANDEPTS - Udic VITRANDEPTS	111,350	0,22	
		VITRANDEPTS	Skeletal Umbric VITRANDEPTS	1 899,052	3,78	
			Skeletal Udic VITRANDEPTS	636,474	1,27	
			Skeletal VITRANDEPTS	397,400	0,79	
			Udic VITRANDEPTS	1013,328	2,01	
			Udolic VITRANDEPTS	534,209	1,06	
Udolic VITRANDEPTS - Udic VITRANDEPTS	100,890		0,2			

**“ZONIFICACIÓN ECOLÓGICA-AMBIENTAL DEL CANTÓN OTAVALO, PROVINCIA DE
IMBABURA”**

CAPÍTULO IV

			Umbric Entic VITRANDEPTS	335,273	0,67		
			Umbric VITRANDEPTS	300,031	0,6		
			Umbric VITRANDEPTS - Udic VITRANDEPTS	453,844	0,9		
			VITRANDEPTS - DYSTRANDEPTS	Skeletal VITRANDEPTS - Entic DYSTRANDEPTS	77,938		0,16
				Udic VITRANDEPTS - Typic EUTRANDEPTS	98,906		0,19
	AQUEPTS	ANDAQUEPTS	Fibric ANDAQUEPTS	32,684	0,07		
MOLLISOLES	UDOLLS	ARGIUDOLLS	Andic ARGIUDOLLS	915,735	1,82	9,32	
			Andic Paralithic ARGIUDOLLS	329,126	0,66		
			Lithic ARGIUDOLLS	1 362,455	2,71		
	USTOLLS	DURUSTOLLS	Udic DURUSTOLLS	2 076,889	4,13		
ENTISOLES - MOLLISOLES	ORTHENTS - USTOLLS	USTORTHENTS - DURUSTOLLS	Lithic USTORTHENTS - Udic DURUSTOLLS	368,735	0,73	0,73	
INCEPTISOLES - MOLLISOLES	ANDEPTS - USTOLLS	EUTRANDEPTS - DURUSTOLLS	Udic EUTRANDEPTS - Udic DURUSTOLLS	92,361	0,19	0,19	
MOLLISOLES - INCEPTISOLES	USTOLLS - ANDEPTS	DURUSTOLLS - DURANDEPTS	Udic DURUSTOLLS - Entic DURANDEPTS	109,434	0,22	0,22	
CUERPO DE AGUA			CUERPO DE AGUA	891,591	1,77	2,13	
			HUMEDAL	182,411	0,36		
URBANO				168,796	0,34	0,34	
sin suelo				16 958,0685	33,75	33,75	
sin información				6 640,61756	13,22	13,22	
TOTAL				50 248,01	100	100	

Fuente: SIGAGRO - SUELOS
Elaboración y Diseño: El Autor

“ZONIFICACIÓN ECOLÓGICA-AMBIENTAL DEL CANTÓN OTAVALO, PROVINCIA DE IMBABURA”

CAPÍTULO IV

4.8.2. PROFUNDIDAD DEL SUELO (Ver Anexo 9, Mapa 11)

Considerada como el espesor de las capas del suelo donde se acumula el material favorable para la penetración de las raíces de las plantas.

Cuadro 22 Profundidad del Suelo – Otavalo

ID	RANGO	PROFUNDIDAD (cm)	DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO	SUP (ha)	SUP (%)
1	1	0 a 20	Superficial	s	1 021,66	2,03
2	1-2	0 a 20 y 20 a 50	Superficial-poco profundo	s - pp	395,99	0,79
3	2	20 a 50	Poco profundo	pp	6 464,59	12,87
4	2-3	20 a 50 y 50 a 100	Poco profundo-moderadamente profundo	pp - m	874,7	1,74
5	3	50 a 100	Moderadamente profundo	m	3 623,42	7,21
6	3-4	50 a 100 y mayor a 100	Moderadamente profundo-profundo	m - p	680,59	1,35
7	4	mayor a 100	Profundo	p	18 986,19	37,78
8	C_AGUA		Cuerpo de agua	ca	1 074	2,14
9	URBANO		Urbano	u	168,8	0,34
10	sinsue		Sin suelo	ss	16 958,07	33,75
TOTAL					50 248,01	100

Fuente: SIGAGRO - SUELOS
Elaboración y Diseño: El Autor

La profundidad del suelo del cantón Otavalo posee un 37,78 % de profundidad mayor a 100 cm equivalente a profundo, el sin suelo es el siguiente con el 33,75 %, el suelo poco profundo que va de 20 a 50 cm le sigue con el 12,87 % de la superficie total del cantón. Estos son los valores más altos en porcentaje que ocupan la superficie total del cantón Otavalo.

CAPÍTULO IV

4.9. CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO BIOLÓGICO

4.9.1. FLORA

La flora en el cantón Otavalo es muy diversa, misma que ha ido reduciéndose por a la explotación indiscriminada. En el Cantón se identificaron 310 especies las cuales fueron clasificadas en 89 familias de las cuales 15 especies no fueron identificadas. (Ver Anexo 7)

Las familias más representativas son las siguientes: Asteraceae con 41 especies que son: la Chilca *Baccharis latifolia*, *Baccharis floribunda*, *Bidens Andicola*, *Gnapharium dysodes*, *Gnapharium elegans*, *Gynoxys allí*, *Liabum igniarum*. Orchidaceae con 21 especies en la cual se reconocieron *Elleanthus ecuadorensis*, *Epidendrum brevivenium*, *Epidendrum diothonaeoides*, *Epidendrum podostylos*, *Epidendrum quisayanum*, *Lepanthes filamentosa*, *Pleurothallis nsula*, *Pleurothallis macra*, *Pleurothallis nsulares* , *Sobralia tamboana*. Araceae en la que se identificó 20 especies como los Anturios: *Anthurium andreanum*, *Anthurium auritum*, *Anthurium cupuluspata*, *Anthurium miniatum*, *Anthurium pallatangense*, *Dracontium croatii*. Melastomataceae se registraron 16 especies en las que están las siguientes: Aretes *Brachyutum ledyfolium*, Colca *Miconia bracteolata*, *Miconia papillosa*, *Ossaea palenquensis*, Flor de Mayo *Tibouchina lepidota*, *Tibouchina mollis*. Bromeliaceae con 9 especies en la cual se encontró las Bromelias *Guzmania sp.* Huaicundos *Pitcairnia sodiroi*, *Tillandsia acosta-solisii*, *Tillandsia sceptriformis*, Achupalla *Puya glomerifera*. Clusiaceae identificadas 8 especies que son: Borracho *Chrysochlamys colombiana*, Guandera o Manzano *Clusia crenata*, *Clusia pseudomangle*. Mirtaceae con 8 especies en la cual se reconoció el Eucalipto *Eucaliptus globulus*, Guayabillo *Eugenia alaternifolia*, Arrayan *Eugenia florida*, *Myrcianthes hallii*. Poaceae con 8 especies identificadas la Paja *Calamagostis intermedia*, Suru *Chusquea scandens*, Sicse *Cortaderia nítida*. Actinidaceae con 7

“ZONIFICACIÓN ECOLÓGICA-AMBIENTAL DEL CANTÓN OTAVALO, PROVINCIA DE IMBABURA”

CAPÍTULO IV

especies en la cual encontramos al Moco *Saurauia pseudostrigillosa*, *Saurauia tormentosa*. Campanulaceae con 7 especies: Pucunero *Siphocampylus nsulares*, *Buddleja incana*. Dryopteridaceae con 7 especies en las que se encontró los Helechos *Diplazium chimborazence*, *Elaphoglossum actinolepis*. Piperaceae con 7 especies reconocidas en las que se encuentran el Cordoncillo *Piper fuliginosum*, Congona *Peperomia sp.* Ericaceae con 6 especies siendo los Aretes *Macleania nsulares*, Shanshi *Pernetia prostrata*. Lauraceae con 6 especies en la cual se reconoció el Aguacatillo *Nectandra cissiflora*, Yalte *Ocotea nsulares*. (Ver Anexo 1, fotografías de la 54 a la 61)

A continuación se tiene las familias por mayor número de especies que identificó en el cantón Otavalo (Ver Figura 2)

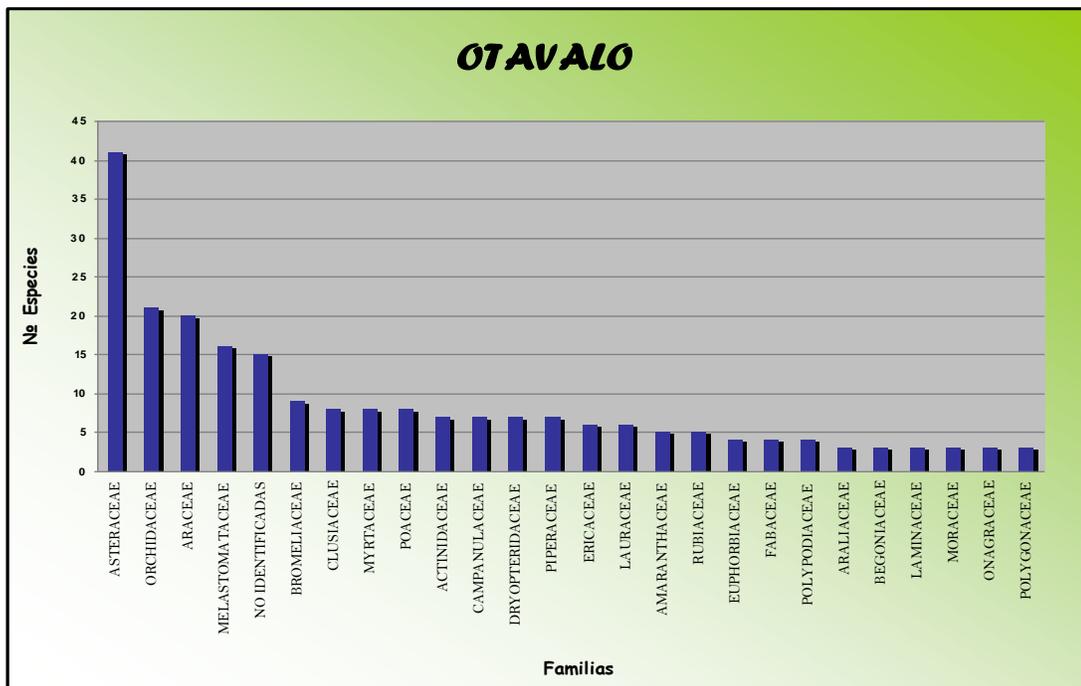


Figura 2 Familias por el número de especies a nivel Cantonal

CAPÍTULO IV

4.9.2. FAUNA

La Fauna en el Cantón Otavalo como el todo el Ecuador está disminuyendo su población en diferentes especies, esto se debe principalmente a la pérdida de sus hábitats, un ejemplo es la preñadilla o bagresito muy representativo de la zona y del cantón, el cóndor andino y el oso de anteojos que son animales que tienen un territorio muy amplio (Ver Anexo 8).

A continuación se muestra en general la fauna más representativa y conocida del Cantón Otavalo:

- En mamíferos se identificó: el Oso de Anteojos (*Tremactos ornatus*), lobo de páramo (*Pseudolopex culpeus*), conejo de páramo (*Sylvilagus brasiliensis*), soche (*Masama Rufina*), raposa (*Didelphys albiventris*), chucuri (*Mustela frenata*), zorrillo (*Conepatus chinga*), sacha cuy (Agouti taczanowski), armadillo (*Dasypus novemcinctus*), ardillas (*Sciurus granatensis*), murciélagos y ratones. (Ver Anexo 1, fotografía 64)
- En aves se encontró: el Cóndor Andino (*Vultur gryphus*), curiquingue (*Phalcoboenus carunculatus*), guarro (*Geranoaetus melanoleucus*), halcón peregrino (*Falco peregrinus*), águila pescadora (*Pandion haliaetus*), quilíco (*Falco sparverius*), buho virginiano (*Bubo virginianus*), búho terrestre (*Atene cunicularia*), lechuza de campanario (*Tito alba*), gallinazos (*Coragyps atractus*), colibríes (*Colibrí thalassinus*, *Patagona gigas*, *Lesbia victoriae*), mirlo o chiguaco (*Turdus fuscater*, *T. serranus*), golondrinas (*Notioquellidon murina*), gorriones (*Zonotrichia capensis*), tórtolas (*Zenaida auriculata*), patos (*Anas sp*),

CAPÍTULO IV

tangaras (*Euphonia xantogaster*), pechi rojo (*Pyrocephalus rubinus*). (Ver Anexo 1, fotografías 62, 63 y 65).

- En peces y anfibios se identificó: Preñadillas (*Astroblepus ubidae*), Truchas (*Oncorhynchus mykiss*) y Carpas (*Cyprinus carpio*). Rana marsupial andina (*Gasthroteca riobambae*)

4.9.3. ZONAS DE VIDA (Ver Anexo 9, Mapa 12)

Las Zonas de Vida o Formaciones Vegetales en el cantón Otavalo están compuestas principalmente de la asociación Bosque muy Húmedo Montano - Bosque Húmedo Montano Bajo ocupando el 34,39 % de la superficie estudiada correspondiente a 17 284,46 ha que se notó distribuido en todas las parroquias y es muy común en las zonas altas del Mojanda, Cusín, y las parte alta de la parroquia de Selva Alegre, seguida del Bosque Húmedo Montano Bajo con el 17,14 % de la superficie total, correspondiente a 8 611,62 ha, y es muy común en la cuenca del Lago San Pablo y parte de la ciudad de Otavalo.

El Bosque Húmedo Montano Bajo - Bosque Húmedo Premontano es el que les sigue con el 16,53 % correspondiente a 8 304,76 ha encontrándose sitiado en la parroquia de Selva Alegre y es muy visible en el bosque de El Quinde, y ocupando casi en su totalidad en la parroquia de Pataquí, casi con el mismo porcentaje se identificó al Bosque Muy Húmedo Montano con el 16,16 % correspondiente a 8 117,91 ha en el cual se sitúa a las Lagunas de Mojanda, el Cajas y Cerro blanco

**“ZONIFICACIÓN ECOLÓGICA-AMBIENTAL DEL CANTÓN OTAVALO, PROVINCIA DE
IMBABURA”**

CAPÍTULO IV

Cuadro 23 Zonas de Vida – Otavalo

ID	ZONAS DE VIDA	SÍMBOLO	SUP (ha)	SUP (%)
1	Bosque muy húmedo Montano - Bosque húmedo Montano Bajo	bmhM - bhMB	17 284,46	34,39
2	Bosque húmedo Montano Bajo	bhMB	8 611,62	17,14
3	Bosque húmedo Montano Bajo - Bosque húmedo Premontano	bhMB - bhPM	8 304,76	16,53
4	Bosque muy húmedo Montano	bmhM	8 117,91	16,16
5	Bosque húmedo Montano - Bosque seco Montano Bajo	bhM - bsMB	2 460,18	4,9
6	Paramo Subalpino - Bosque húmedo Montano	pSA - bhM	2 185,31	4,35
7	Bosque húmedo Premontano	bhPM	1 756,55	3,5
8	Páramo pluvial Subalpino - Bosque muy húmedo Montano	ppSA - bmhM	1 464,47	2,91
9	Bosque húmedo Montano	bhM	62,75	0,12
TOTAL			50248,01	100

Fuente: Mapa de Zonas de Vida del cantón Otavalo
Elaboración y Diseño: El Autor

Según Cañadas (1 983) describe las zonas de vida de la siguiente manera:

- **Páramo pluvial Subalpino (bosque pluvial Sub-Alpino).** Este es un páramo que recibe precipitaciones entre los 1 000 y 2 000 mm, cuyos rangos altitudinales y de temperatura son homólogos a las otras zonas de vida que se sitúan en este piso altitudinal.
- **Páramo Subalpino (bosque muy húmedo Sub-Alpino).** Los rangos altitudinales y de temperatura media anual, de esta zona de vida, es similar a la del bosque húmedo Sub-Alpino, pero se diferencia de aquel, en que registra lluvias que fluctúan entre los 500 y 1 000 mm. anuales. Llueve durante todo el año, aunque en menos intensidad en los meses de julio y agosto, no existe meses ecológicamente secos.

CAPÍTULO IV

Teniendo suelos arenosos derivados de material volcánico, suelos limosos, suelos con alófana y suelos orgánicos

- **Bosque muy húmedo Montano (Subpáramo muy húmedo).** Los rangos de altitud y temperatura casi son equivalentes a las del bosque húmedo Montano, pero recibe una precipitación media anual entre los 1 000 y 2 000 mm.

Esta formación vegetal, corresponde en parte al límite superior de la denominada Ceja de Montaña, se caracteriza por una alta incidencia de neblina y un superávit de humedad, sobre todo en aquellas partes que se ubican en las vertientes externas de las dos Cordilleras. Los límites inferiores varían en función de estos factores, así donde es más húmedo se lo encuentra a los 2 800 msnm, y donde es menos húmedo a los 3 000 msnm, desde donde toma el nombre de "bosque nublado".

Las lluvias que en su mayoría son de origen orográfico, caen durante todo el año y no existe meses ecológicamente secos

Un porcentaje todavía desconocido pero apreciable de la precipitación total no viene como lluvia verdadera, sino más bien es una resultante de la condensación directa de humedad de aire sobresaturado y neblinas que forman rocío sobre las rocas expuestas, suelo y vegetación. En realidad la formación es mucho más húmeda de lo que registran sus pluviómetros, factor de mucha significancia para el manejo de cuencas hidrográficas.

Teniendo suelos limosos negros y ácidos, suelos con alófana y suelos órgano Hydrandept.

- **Bosque húmedo Montano (Subpáramo húmedo).** Los rangos altitudinales y de temperatura de esta formación son similares al de la estepa Montano, con la

CAPÍTULO IV

diferencia que es un subpáramo húmedo, puesto que recibe precipitaciones anuales que oscila entre los 500 y 1 000 mm.

Los límites, tanto inferiores como los superiores en sentido altitudinal varían en función de la precipitación, la exposición, corrientes de aire, presencia o ausencia de nubosidades. Aunque esta zona de vida recibe de 500 a 1 000 mm de lluvia por su altitud, sus temperaturas son más bajas, factor que reduce la evapotranspiración potencial, haciendo del clima de esta formación vegetal, netamente húmeda.

Las lluvias se precipitan durante todo el año en una cantidad tal, que no existen meses ecológicamente secos, o estos apenas llegan a un mes. Las mayores precipitaciones se concentran en los meses de noviembre, diciembre para bajar paulatinamente hasta junio.

Aunque el riesgo de heladas, es más acentuado durante la época de menor lluvia que coincide con julio y agosto, estas pueden ocurrir con frecuencia durante la noche, sobre todo en los límites superiores de este piso altitudinal.

Teniendo suelos arenosos derivados de material volcánico, conjunto de suelos negros limosos (menos del 30 % de arcilla), suelos con alófana, suelos con alta capacidad de retención de humedad y suelos arcillosos (40 a 50 %) pardos rojizos o rojos.

- **Bosque húmedo Montano Bajo.** Esta formación vegetal o zona de vida, se encuentra por arriba de los 2.000 msnm y se extiende en las vertientes de la cordillera Occidental hasta los 2 900 msnm, mientras en las vertientes de la cordillera Oriental alcanza una altitud de 3 000 msnm. El promedio anual de

CAPÍTULO IV

precipitación pluvial oscila entre los 1 000 y 2 000 mm y registra una temperatura media anual entre 12 y 18 °C.

Esta zona de vida, varía mucho en elevación en relación con ciertos factores de orografía diferencial, nubosidad nocturna, drenaje del aire y sobre todo en relación a la precipitación total. Los niveles altitudinales inferiores de esta formación, pueden ser tan bajos como 1 750 msnm. y tan alto como los 2 300 msnm, el límite superior coincide aproximadamente con el límite del cultivo del maíz.

En el período seco puede o no ocurrir las heladas, y en sus límites inferiores cuando esto ocurre no se puede cultivar café, plátano, caña de azúcar y yuca. Las lluvias en general se extienden por un período de 10 meses, correspondiendo 2 a la estación seca que son julio y agosto.

Teniendo conjuntos de suelos sobre cangahua a menos de un metro de profundidad, suelos arenosos derivados de material volcánico (sin limo o arcilla), conjunto de suelos negros limosos Mollisoles (menos del 30 % de arcilla) poco ácidos, conjunto de suelos limosos negros ácidos, suelos derivados de cenizas con más del 30% de arcilla, suelos con alófana, suelos con alta capacidad de retención de agua, suelos órgano Hydrandept, conjunto de suelos jóvenes mezclados, conjunto de suelos arcillosos con fuertes grietas abiertas una parte del año, suelos arcillosos de 40 a 50% , pardo rojizos o rojos y suelos arcillosos muy viejos.

- **Bosque húmedo Premontano.** Esta zona de vida, se extiende en la Costa en sentido altitudinal desde los 300 msnm, y en el Oriente desde los 600 msnm hasta la cota de los 1 800 ó 2 000 msnm. Su temperatura promedio anual es de 18 a 24 °C y recibe entre 1 000 y 2 000 mm de lluvia anual.

CAPÍTULO IV

Climáticamente, el bosque húmedo Pre-Montano, tiende a ser una anomalía altitudinal del bosque seco Tropical.

Las características climáticas son de tipo monzónico. La estación lluviosa puede tener una duración de 5, 6, 7 y 8 meses, seguida de una estación seca de 7, 6, 5 y 4 meses respectivamente, que se extiende de junio a noviembre, de junio a diciembre, julio a noviembre, o de junio a septiembre, sin que exista diferencia término entre una y otra estación.

Teniendo suelos con variaciones en el tipo y mezcla de arcilla, suelos arcillosos muy viejos, suelos con alófana, suelos arcillosos con 40 a 50 %, pardo rojizos o rojos, suelos derivados de rocas volcánicas y formaciones sedimentarias, y asociaciones edáficas.

4.9.4. USO Y COBERTURA VEGETAL DEL SUELO (Ver Anexo 9, Mapa 13)

El Uso y Cobertura Vegetal del Suelo es un factor muy importante en la Zonificación Ecológica – Ambiental, ya que éstos permiten caracterizar el área de estudio a partir de las formas de uso de la tierra y también se podrá definir tipos de utilización de la tierra y analizar posteriormente los cambios que se propone introducir en el uso de la tierra y así poder obtener un aprovechamiento sustentable del suelo. (Ver Anexo 1, fotografía 7).

**“ZONIFICACIÓN ECOLÓGICA-AMBIENTAL DEL CANTÓN OTAVALO, PROVINCIA DE
IMBABURA”**

CAPÍTULO IV

Cuadro 24 Uso Actual del Suelo – Otavalo

ID	USO ACTUAL DEL SUELO	SÍMBOLO	SUP (ha)	SUP (%)
1	Bosque Natural	Bn	18 645,29	37,11
2	Cultivos De Ciclo Corto - Pastos Cultivados	Cc-Pc	15 084,25	30,02
3	Páramo	Pa	5 353,83	10,65
4	Cultivos Perennes - Cultivos De Ciclo Corto	Cp-Cc	2 447,11	4,87
5	Bosque Intervenido - Pastos Cultivados	Bi-Pc	1 802,22	3,59
6	Pastos Cultivados	Pc	1 621,71	3,23
7	Bosque Intervenido	Bi	1 119,46	2,23
8	Cultivos Perennes - Pastos Cultivados	Cp-Pc	946,91	1,88
9	Zona Urbana	Zu	874,12	1,74
10	Cuerpo De Agua	Ca	861,55	1,71
11	Cultivos De Ciclo Corto	Cc	575,17	1,14
12	Matorral	Ma	308,36	0,61
13	Bosque Plantado	Bp	198,94	0,4
14	Área Erosionada	Ae	134,02	0,27
15	Humedal	H	117,37	0,23
16	Mina	M	103,6	0,21
17	Pastos Naturales	Pn	54,1	0,11
TOTAL			50 248,01	100

Fuente: Mapa de Uso del Suelo del cantón Otavalo
Elaboración y Diseño: El Autor

Del total de la superficie del cantón Otavalo la tierra se encuentra distribuida de la siguiente manera:

- **Bosque Natural (Bn)** la característica de esta vegetación son de árboles que tiene un tamaño muy variado dependiendo de la especie y tiene un ciclo vegetativo mayor de 10 años, con el 37,11 % de la superficie total del área estudiada correspondiente a 18 645,29 ha y extendió en todas las parroquias casi proporcionalmente, al cual se le da un Uso Forestal. (Ver Anexo 1, fotografía 41).

CAPÍTULO IV

- **Cultivos De Ciclo Corto - Pastos Cultivados (Cc-Pc)** de Uso Agropecuario, con el 30,02 % del total de la superficie estudiada correspondiente a 15 084,25 ha esta asociación es de uso agropecuario y generalmente en el cantón se lo identifica en mayor cantidad alrededor de la cuenca del Lago San Pablo, por lo que en esta zona es muy favorable la pendiente para la agricultura y podemos encontrar cultivos transitorios con ciclo vegetativo menor a un año por ejemplo de maíz el que más se siembra en esta zona, frejol, frutilla, etc.
- **Páramo (Pa)** de Otros Usos en el que se identifica el pajonal en gran extensión ocupa el 10,65 % de la superficie total del cantón correspondiente a 5 353,83 ha extendido en las parroquias de Otavalo, Eugenio Espejo, San Rafael, Gonzales Suarez, San Pablo, Dr. Miguel Egas, Ilumán y en una mínima proporción en Quichinche. (Ver Anexo 1, fotografía 42).
- **Cultivos Perennes - Cultivos De Ciclo Corto (Cp-Cc)** es de Uso Forestal y Uso Agropecuario y ocupa el 4,87 % de la superficie total del cantón correspondiente a 2 447,11 ha, en el cual se observó cultivos generalmente de caña o cañaverales, plátano, piña, cabuya y otros frutales como la naranja y el limón, y se lo encuentra en la parroquia de Selva Alegre. (Ver Anexo 1, fotografía 38).
- **Bosque Intervenido - Pastos Cultivados (Bi-Pc)** de Uso Forestal y Uso Agropecuario con el 3,59 % de la superficie total del cantón correspondiente a 1 802,22 ha, se extiende en las parroquias de Selva Alegre y en una pequeña cantidad en la parroquia de Quichinche, este bosque ha sido talado para la extracción de madera la cual en los últimos tiempos no ha sido controlada pero en la actualidad se está controlando y en estas partes se tiene pastos mismos son

“ZONIFICACIÓN ECOLÓGICA-AMBIENTAL DEL CANTÓN OTAVALO, PROVINCIA DE IMBABURA”

CAPÍTULO IV

usados para el ganado de las poblaciones cercanas. (Ver Anexo 1, fotografías 39 y 50).

- **Pastos Cultivados (Pc)** de Uso Agropecuario del 3,23 % de la superficie total del cantón correspondiente a 1 621,71 ha. Muy general en la parroquia de Quichinche, pero también existe en la parroquia de Otavalo situado cerca a Mojanda, en la parroquia de Pataquí y en la parroquia de San Pablo cerca al cerro Imbabura y al cerro Cusín cercanos a los páramos. (Ver Anexo 1, fotografía 14).
- **Bosque Intervenido (Bi)** de Uso Forestal, se encuentra ocupando el 2,23 % de la superficie total del cantón correspondiente al 1119,46 ha. Se lo encontró en las parroquias de San Pablo y Selva Alegre los cuales son explotados para la extracción de la madera sin regulación.
- **Cultivos Perennes - Pastos Cultivados (Cp-Pc)** de Uso Agropecuario y uso Forestal, con el 1,88% de la superficie total del cantón correspondiente a 946,91 ha. Se lo identifica en la parroquia de Selva Alegre, compuesto por sistemas agrosilvopastoriles.
- **Zona Urbana (Zu)** de Otros Usos, se obtuvo el 1,74 % de la superficie total del cantón equivalente a 874,12 ha. Misma que está distribuida en todas las parroquias, que comprende infraestructura correspondiente a viviendas, fabricas, y zonas de recreación.
- **Cuerpos de Agua (Ca)** de Otros Usos, se calculó el 1,71 % de la superficie total del cantón correspondiente a 861,55 ha, al lago San Pablo la dividen cinco parroquias, Otavalo, Eugenio Espejo, San Rafael, Gonzales Suarez y San Pablo, las Lagunas de Mojanda que también las dividen las parroquias de Otavalo,

CAPÍTULO IV

Eugenio Espejo, San Rafael y Gonzales Suarez. El agua de las lagunas de Mojanda se utilizan para el consumo humano y riego, el agua del lago San Pablo se la utiliza para riego pero mismo que está afectado debido a las descargas de aguas residuales de las poblaciones que se ubican en los alrededores de este cuerpo de agua.

- **Cultivos De Ciclo Corto (Cc)** de Uso Agropecuario, de 1,14 % de la superficie total del cantón correspondiente a 575,17 ha. Identificado en las parroquias de Otavalo, Quichinche, y San Pablo en el que se sitúan sembríos de gramíneas y otros vegetales transitorios con ciclo vegetativo menor a un año. (Ver Anexo 1, fotografías 36 y 37).
- **Matorral (Ma)** de Uso Forestal, ocupado por el 0,61 % de la superficie total del cantón equivalente a 308,36 ha.
- **Bosque Plantado (Bp)** de Uso Forestal, se calculó el 0,4 % de la superficie total del cantón correspondiente a 198,94 ha. En el que se encontraron plantaciones de pino eucalipto y ciprés. (Ver Anexo 1, fotografía 44).
- **Área Erosionada (Ae)** de Otros Usos, se encontró ocupando 0,27 % de la superficie total del cantón lo que corresponde a 134,02 ha. Y se extiende en las parroquias de Quichinche dándose este fenómeno porque es una zona con sobrepastoreo y Otavalo en el cerro Imbabura en el cual existe es un cono de derrubios.
- **Humedal (H)** de Otros Usos, con el 0,23 % de la superficie total del Cantón correspondiente a 117,37 ha. Mismo que se identificó en los alrededores del lago San Pablo y su vegetación está compuesta por Ciperáceas.

“ZONIFICACIÓN ECOLÓGICA-AMBIENTAL DEL CANTÓN OTAVALO, PROVINCIA DE IMBABURA”

CAPÍTULO IV

- **Mina (M)** de Otros Usos, ocupando 0,21 % de la superficie total del cantón correspondiente a 103,6 ha. Se la ubicó en la parroquia de Selva Alegre la cual es una concesión del la fábrica de cemento La Farge, en el que se explota roca caliza.
- **Pastos Naturales (Pn)** de Uso Agropecuario, ocupada por el 0,11 % de la superficie total del cantón equivalente a 54,1 ha.

La Cobertura Vegetal en el cantón Otavalo se separó en siete coberturas que están distribuidas de la siguiente manera (**Ver Anexo 9, Mapa 14**):

Cuadro 25 Cobertura Vegetal – Otavalo

ID	COBERTURA VEGETAL	SÍMBOLO	SUP (ha)	SUP (%)
1	Área Intervenida	Ai	24 827,79	49,41
2	Bosque Natural	Bn	18 645,58	37,11
3	Páramo	Pa	5 353,83	10,67
4	Cuerpo De Agua	Ca	8 61,55	1,71
5	Matorral	Ma	3 08,36	0,61
6	Área Erosionada	Ae	1 34,02	0,26
7	Humedal	H	1 17,37	0,23
TOTAL			50 248,51	100

Fuente: Mapa de Cobertura Vegetal del cantón Otavalo.
Elaboración y Diseño: El Autor

En el Área Intervenida se determinó el 49,41 % del total de la superficie cantonal correspondiente a 24 827, 79 ha en la cual se identifican los usos de: cultivos, pastos cultivados, bosques plantados e intervenidos, mina entre otros. Mismo en el que se ha

CAPÍTULO IV

desarrollado un sin número de actividades entrópicas. Al cual le siguen Bosque Natural, Páramo, Cuerpos de Agua, Matorral, Área Erosionada y Humedal con sus respectivos porcentajes que se lo puede observar en el **Cuadro 25**.

4.9.5. CLASES AGROLÓGICAS (Ver Anexo 9, Mapa 15)

La clasificación de los suelos según su Clase Agrológica permite valorar el grado de explotación agrícola, ganadera y forestal a que puede someterse un terreno sin dañar su capacidad productiva. (Ver Anexo 1, fotografía 51).

Las clases I, II, III permiten el desarrollo de cualquier actividad incluyendo la producción de cultivos anuales. La selección de las actividades dependerá de criterios socioeconómicos.

En las clases IV, V, VI su uso se restringe al desarrollo de cultivos semipermanentes y permanentes. En la clase IV los cultivos anuales se pueden desarrollar únicamente en forma ocasional (CCT 1 991).

Las Clases Agrológicas para el Cantón Otavalo están editadas con la base de datos de Suelos del SIGAGRO, (Ver Anexo 1, fotografía 48) en la cual se puede apreciar siete clases identificadas y distribuidas de la siguiente manera:

“ZONIFICACIÓN ECOLÓGICA-AMBIENTAL DEL CANTÓN OTAVALO, PROVINCIA DE IMBABURA”

CAPÍTULO IV

Cuadro 26 Clases Agrológicas – Otavalo

ID	CLASES AGROLÓGICAS	SUP (Ha)	SUP (%)
1	I	3 830,36	7,62
2	II	7 183,36	14,3
3	III	6 187,73	12,31
4	IV	10 825,38	21,55
5	V	5 854,76	11,65
6	VI	6 517,91	12,97
7	VII	8 577,49	17,07
8	CA	1 100,05	2,19
9	ND	170,97	0,34
TOTAL		50 248,01	100

Fuente: Mapa de Cobertura Vegetal del cantón Otavalo.
Elaboración y Diseño: El Autor

- **CLASE I** Se calculó el 7,62 % correspondiente a 3 830,36 ha de la superficie total y se caracterizan porque dentro de esta clase se incluyen tierras con pocas o ninguna limitación para el desarrollo de actividades agrícolas, pecuarias o forestales adaptadas ecológicamente a la zona.
Las tierras de esta clase se encontraron sobre superficies planas o casi planas, con erosión sufrida nula, con suelos muy profundos, de textura media en el suelo y de moderadamente gruesa a moderadamente fina en el subsuelo, sin piedras, sin problemas por toxicidad y salinidad, drenaje bueno, sin riesgo de inundación, en zonas de vida de condición húmeda, período seco moderado y sin efectos adversos por neblina y viento.
- **CLASE II** Se identificó el 14,3 % correspondiente a 7 183,36 ha. En esta clase las tierras presentan leves limitaciones que solas o combinadas reducen la posibilidad de elección de actividades o se incrementan los costos de producción debido a la necesidad de usar prácticas de manejo y conservación de suelos.

CAPÍTULO IV

Las limitaciones que pueden presentar son: relieve ligeramente ondulado, erosión sufrida leve, suelos profundos, texturas moderadamente finas o moderadamente gruesas en el suelo y finas o moderadamente gruesas en el subsuelo, ligeramente pedregosos, fertilidad media, toxicidad y salinidad leves, drenaje moderadamente excesivo o moderadamente lento, riesgo de inundación leve, zonas de vida seca o muy húmedas, con período seco fuerte o ausente, y condición de neblina y viento moderada.

- **CLASE III** Se encontró el 12,31 % correspondiente a 6187,73 ha del total de la superficie del cantón. En esta clase las tierras presentan limitaciones moderadas solas o combinadas, que restringen la elección de los cultivos o se incrementan los costos de producción. Para desarrollar los cultivos anuales se requieren prácticas intensivas de manejo y conservación de suelos y agua.

Entre las limitaciones presentes en esta clase están: relieve moderadamente ondulado, erosión sufrida leve, suelos moderadamente profundos, texturas en el suelo y subsuelo finas o moderadamente gruesas, moderadamente pedregosos, fertilidad media, toxicidad moderada, salinidad leve, drenaje moderadamente excesivo o moderadamente lento, riesgo de inundación moderado, zonas de vida seca o muy húmedas, con período seco fuerte o ausente, condición de neblina y viento moderada.

- **CLASE IV** Se calculó el 21,55 % correspondiente a 10 825,38 ha del total de la superficie estudiada siendo esta la mayor clase que se identificó en el cantón. En esta clase las tierras presentan fuertes limitaciones, solas o combinadas, que restringen su uso a vegetación semipermanente y permanente.

CAPÍTULO IV

Los cultivos anuales se pueden desarrollar únicamente en forma ocasional y con prácticas muy intensivas de manejo y conservación de suelos y aguas, excepto en climas pluviales, donde este tipo de cultivo no es recomendable.

Las limitaciones que se pueden presentar solas o combinadas son: relieve ondulado, erosión sufrida moderada, suelos moderadamente profundos, texturas en el suelo y en el subsuelo muy finas o moderadamente gruesas, pedregosos, fertilidad media, toxicidad moderada, salinidad leve, drenaje moderadamente lento o moderadamente excesivo, riesgo de inundación moderado, zonas de vida seca, muy húmedas y pluviales, con período seco fuerte o ausente, condición de neblina y viento moderada.

- **CLASE V** En esta clase se determinó el 11,65 % correspondiente a 5 854,76 ha del total de superficie del área estudiada. En esta clase las tierras presentan severas limitaciones para el desarrollo de cultivos anuales, semipermanentes, permanentes o bosques, por lo cual su uso se restringe para pastoreo o manejo de bosque natural.

Las limitaciones que pueden ocurrir, solas o combinadas cuando la pendiente es inferior al 15 % son: relieve moderadamente ondulado, erosión sufrida moderada, suelos poco profundos, las texturas del suelo y subsuelo pueden ser de finas a gruesas, fuertemente pedregosos, muy baja fertilidad, toxicidad fuerte, salinidad moderada, drenaje muy lento o excesivo, riesgo de inundación severo, zonas de vida seca y pluviales, con período seco fuerte o ausente, condición de neblina y viento fuerte.

También podrían presentarse las siguientes limitaciones cuando la pendiente oscila entre 15 y 30 %: relieve ondulado, erosión sufrida moderada, suelos poco profundos, texturas en el suelo moderadamente gruesas o finas y en el subsuelo de

“ZONIFICACIÓN ECOLÓGICA-AMBIENTAL DEL CANTÓN OTAVALO, PROVINCIA DE IMBABURA”

CAPÍTULO IV

muy finas a gruesas, fuertemente pedregosos, muy baja fertilidad, toxicidad fuerte, salinidad moderada, drenaje muy lento o excesivo, riesgo de inundación severo, zonas de vida seca y muy húmedas excepto bosque muy húmedo tropical, con período seco fuerte o ausente, condición de neblina y viento fuerte.

- **CLASE VI** Se obtuvo el 12,97 % equivalente a 6 517,91 ha del total de superficie del área estudiada. En esta clase Las tierras ubicadas dentro de esta clase son utilizables para la producción forestal, así como cultivos permanentes tales como frutales, aunque este último requiere prácticas intensivas de manejo y conservación de suelos y aguas.

Las limitaciones que se pueden presentar, solas o combinadas son: relieve fuertemente ondulado, erosión sufrida severa, suelos moderadamente profundos, texturas en el suelo de muy finas a gruesas, en el subsuelo de muy finas a moderadamente gruesas, fuertemente pedregosos, muy baja fertilidad, toxicidad fuerte, salinidad moderada, drenaje moderadamente excesivo o moderadamente lento, riesgo de inundación moderado, zonas de vida seca y pluviales excepto páramo, período seco fuerte o ausente, condición de neblina y viento moderada.

- **CLASE VII** Se encontró con el 17,07 % correspondiente a 8 577,49 ha del total de la superficie del área estudiada, es la segunda clase de mayor superficie en el cantón. En esta clase las tierras tienen severas limitaciones por lo cual sólo se permite el manejo forestal en caso de cobertura boscosa; en aquellos casos en que el uso actual sea diferente al bosque, se procurará la restauración forestal por medio de la regeneración natural.

Las limitaciones que se pueden presentar solas o combinadas son: relieve escarpado, erosión sufrida severa, suelos poco profundos, texturas en el suelo y subsuelo de muy finas a gruesas, fuertemente pedregosos, muy baja fertilidad,

CAPÍTULO IV

toxicidad y salinidad fuertes, drenaje excesivo o nulo, riesgo de inundación muy severo, zonas de vida seca y pluviales excepto páramo, período seco fuerte o ausente, condición de neblina y viento fuerte.

4.9.6. USO POTENCIAL DEL SUELO (Ver Anexo 9, Mapa 16)

Los suelos constituyen el soporte de las actividades del hombre dirigidas al aprovechamiento de su potencial productivo (cultivos agrícolas, regadíos, repoblaciones forestales, implantación de pastizales, conservación, etc) y son una fuente de nutrientes para una cubierta vegetal.

En este sentido, los suelos están dotados de unas características y propiedades que le suministran mayor o menor uso potencial, como son la textura, pH, contenido en nutrientes, retención de agua, etc.

El Uso Potencial en el cantón Otavalo se lo determinó con las Clases Agrológicas ya conocidas, y se la realizó mediante el Servicio de Conservación de Suelos del departamento de agricultura de los Estados Unidos

Se determinaron cuatro tipos de Uso Potencial en el cantón Otavalo que son los Cultivos con el 34, 25 % del total del área de estudio, Pastos con el 33, 27 % del total del área de estudio, Protección con el 17,07 % del total del área de estudio y Bosques con el 12,78 % del total del área de estudio

Obteniendo como resultado que el potencial del cantón Otavalo es para la agricultura y la ganadería como se muestra en el siguiente cuadro:

“ZONIFICACIÓN ECOLÓGICA-AMBIENTAL DEL CANTÓN OTAVALO, PROVINCIA DE IMBABURA”

CAPÍTULO IV

Cuadro 27 Uso Potencial – Otavalo

ID	CLASE AGROLÓGICA	USO POTENCIAL	SÍMBOLO	SUP (ha)	SUP (%)
1	I	Cultivos	Cu1	3 830,36	7,62
2	II	Cultivos	Cu2	7 183,37	14,3
3	III	Cultivos	Cu3	6 187,73	12,33
4	IV	Pastos	Pa4	10 825,38	21,54
5	V	Pastos	Pa5	5 854,76	11,65
6	VI	Pastos	Pa6	94,79	0,18
7	VII	Bosques	Bo6	6 423,12	12,78
8	VIII	Protección	Pt7	8 577,49	17,07
9	Ca	Cuerpo de Agua	Ca	1 100,05	2,19
10	Zu	Zona Urbana	Zu	170,96	0,34
TOTAL				50 248,01	100

Fuente: Mapa de Cobertura Vegetal del cantón Otavalo.
Elaboración y Diseño: El Autor

4.10. ZONIFICACIÓN ECOLÓGICA – AMBIENTAL (Ver Anexo 9, Mapa 18)

Este resultado primordial corresponde a la determinación de zonas homogéneas mediante un modelo cartográfico con la herramienta MODEL BUILDER, para usos específicos de acuerdo a las aptitudes naturales del territorio lo que conlleva al uso sustentable de los recursos naturales del cantón Otavalo.

Mediante este proceso se establecieron las siguientes zonas como muestra el siguiente cuadro:

“ZONIFICACIÓN ECOLÓGICA-AMBIENTAL DEL CANTÓN OTAVALO, PROVINCIA DE IMBABURA”

CAPÍTULO IV

Cuadro 28 Zonas Ecológicas – Ambientales del Cantón Otavalo

ID	ZONIFICACIÓN ECOLÓGICA - AMBIENTAL	SÍMBOLO	SUPERFICIE (ha)	SUPERFICIE (%)
1	Zona de Agricultura Intensiva Y Extensiva	ZAIE	16 605,47	33,06
2	Zona de Preservación	ZP	15 394,18	30,63
3	Zona de Conservación	ZC	9 277,61	18,46
4	Zona de Regeneración Y Mejora	ZRM	5 193,69	10,34
5	Zona de Uso Ganadero	ZUG	1 413,24	2,81
6	Zona de Protección De Aguas Superficiales	ZPAS	979,49	1,95
7	Zona de Uso Urbano	ZUU	869,78	1,73
8	Zona de Uso Forestal	ZUF	418,25	0,83
9	Zona de Uso Especial	ZUE	96,3	0,19
TOTAL			50 248,01	100

Elaboración y Diseño: El Autor

A continuación se detalla los aspectos más relevantes de cada una de las zonas Ecológicas – Ambientales delimitadas en el cantón Otavalo:

4.10.1. ZONA DE AGRICULTURA INTENSIVA Y EXTENSIVA

- **Características** Esta zona ocupa la mayor superficie a nivel del Cantón con una extensión de 16 605,47 ha correspondientes al 33,06 % del total, se encuentra distribuida en todas las Parroquias del Cantón principalmente en los alrededores del lago San Pablo, faldas del volcán Imbabura y del cerro Mojanda.

Se caracteriza por tener un relieve que va de plano a montañoso con un rango de pendientes entre 0-50 %, posee un tipo de suelo arcillo-limoso en su gran mayoría

“ZONIFICACIÓN ECOLÓGICA-AMBIENTAL DEL CANTÓN OTAVALO, PROVINCIA DE IMBABURA”

CAPÍTULO IV

y zonas de vida que van de bosque húmedo Premontano (bhPM) a bosque muy húmedo Montano (bmhM). Los suelos se caracterizan por tener una fertilidad de 2 a 4 y una profundidad de 2 a 4.

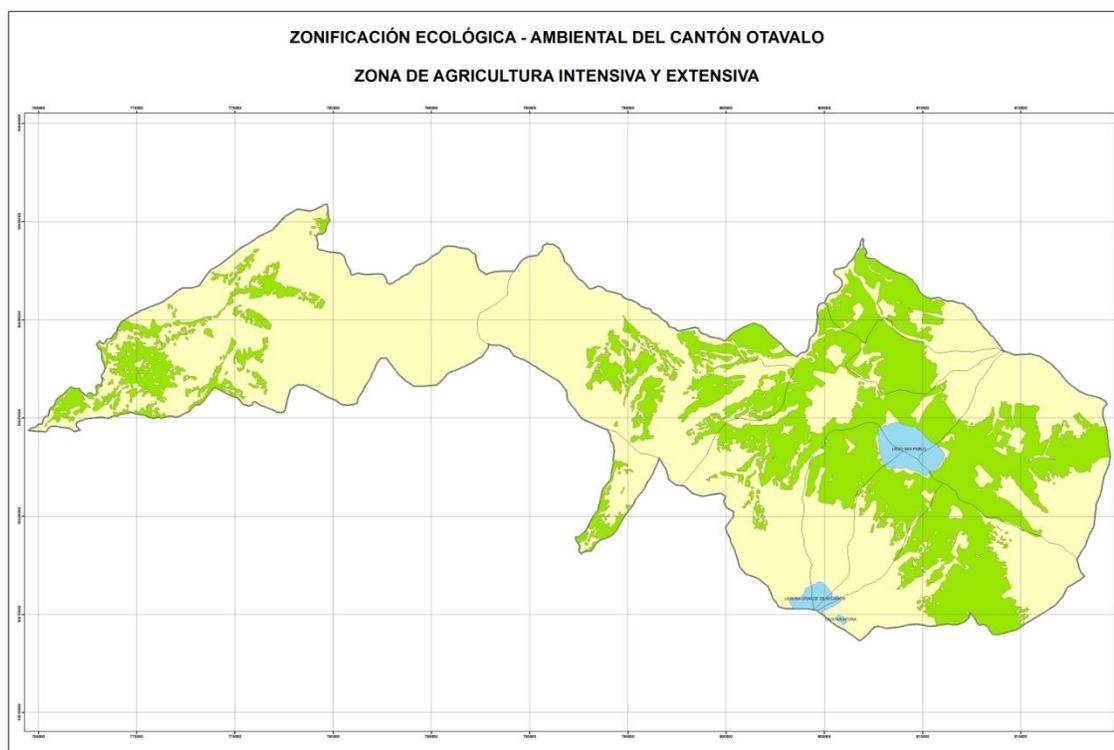


Imagen 1 Ubicación de la Zona de Agricultura Intensiva y Extensiva

4.10.2. ZONA DE PRESERVACIÓN

- **Características** Esta zona se localiza en su mayoría en la parroquia de Selva Alegre en los poblados de El Quinde, El Aserradero, Volador, Arrayán Chupa, Taruga Chupa, Cumburlo Grande y Huayrapungo, también se extiende en los páramos del volcán Imbabura, cerro Mojanda, cerro Cusín y en cerro Blanco, tiene una extensión de 15 394,18 ha que comprende el 30,63 %.

“ZONIFICACIÓN ECOLÓGICA-AMBIENTAL DEL CANTÓN OTAVALO, PROVINCIA DE IMBABURA”

CAPÍTULO IV

Posee un tipo de suelo arcillo-limoso con una profundidad que va de 1 a 4 y fertilidad de 2 a 4, es una zona que tiene pendientes fuertes que varían de 25 % a mayores de 70% con un relieve montañoso a escarpado, sus zonas de vida van desde bosque húmedo Premontano (bhPM) a páramo pluvial Subalpino (ppSA).

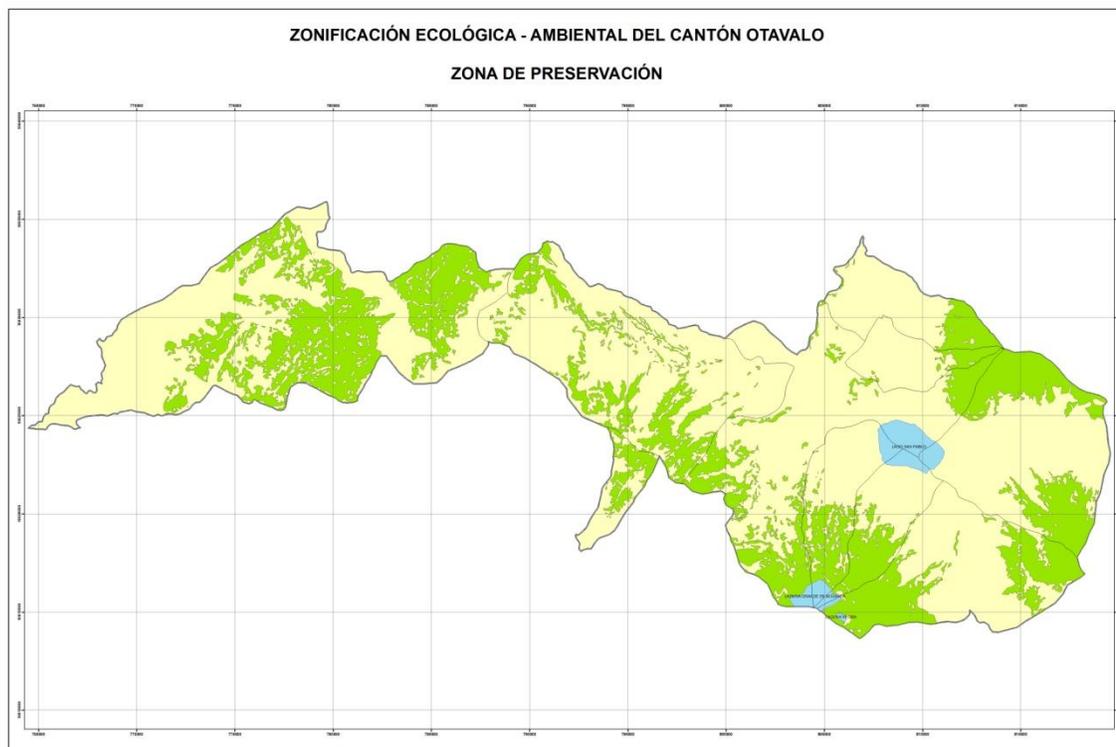


Imagen 2 Ubicación de la Zona de Preservación.

4.10.3. ZONA DE CONSERVACIÓN:

- **Características** Su extensión es de 92 67,91 ha correspondiente a 18,46 %, esta zona se distribuye en su mayoría en la parroquia de Quichinche en los poblados de San José de Quichinche, Perugachi, Achupallas, Cambugan, Sigsicunga Alto, Trojeloma, Agualongo, en la parroquia de Otavalo en los poblados de Curubí,

“ZONIFICACIÓN ECOLÓGICA-AMBIENTAL DEL CANTÓN OTAVALO, PROVINCIA DE IMBABURA”

CAPÍTULO IV

Mortiñal, Mojandita y Arias Pamba, también se distribuye en las Faldas del volcán Imbabura, cerro Mojanda y Cusín.

Se caracteriza por tener un tipo de suelo arcillo-limoso con una profundidad de 2 a 4 y una fertilidad similar de 2 a 4, sus pendientes varían de 5 a 50 % con un relieve ondulado a montañoso, posee varias zonas de vida con sus respectivas transiciones que van de bosque húmedo Premontano (bhPM) a páramo Subalpino (pSA). (Ver Anexo 1, fotografías 46 y 47).

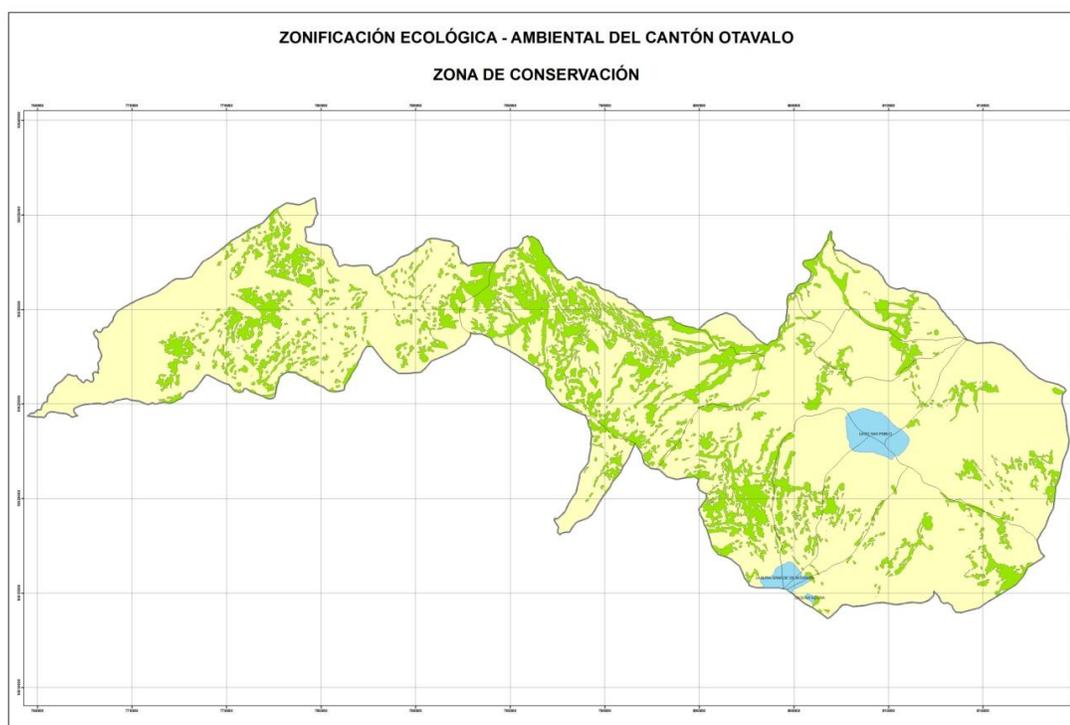


Imagen 3 Ubicación de la Zona de Conservación.

4.10.4. ZONA DE REGENERACIÓN Y MEJORA:

- **Características:** Esta Zona tiene una extensión de 5 193,69 ha correspondiente al 10,34 %, distribuyéndose en su mayoría en la parroquia de Selva Alegre, en los

“ZONIFICACIÓN ECOLÓGICA-AMBIENTAL DEL CANTÓN OTAVALO, PROVINCIA DE IMBABURA”

CAPÍTULO IV

alrededores de la cabecera parroquial Selva Alegre, también rodeando la mina de caliza de la fabrica La Farge, en los poblados de El Aserradero, Urcutambo y en las demás parroquias en los poblados de Tangalí, Pataquí, en las faldas del volcán Imbabura en La Compañía y el Topo.

Esta Zona se caracteriza por tener suelos arcillo-limosos y arcillo-arenosos, posee una fertilidad de 3 a 4 y una profundidad que va de 2 a 4, sus zonas de vida con sus respectivas transiciones correspondientes van de bosque húmedo Premontano (bhPM) a páramo Subalpino (pSA), posee pendientes fuertes que van de 12 a 70% presentando un relieve ligeramente ondulado a muy montañoso.

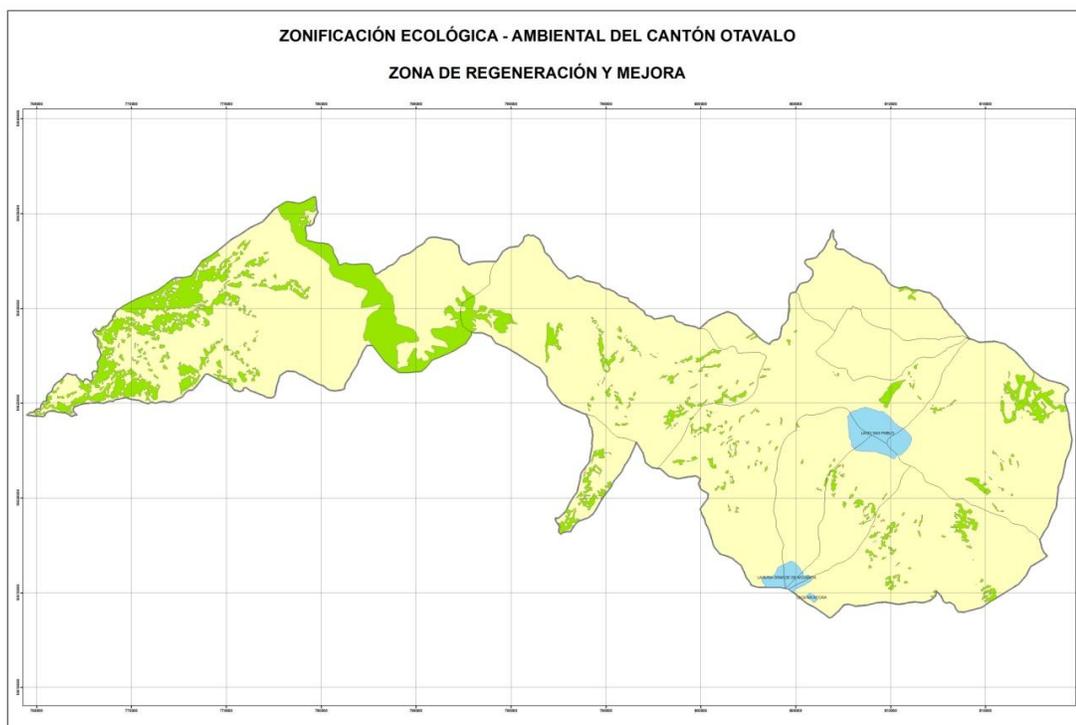


Imagen 4 Ubicación de la Zona de Regeneración y Mejora.

CAPÍTULO IV

4.10.5. ZONA DE USO GANADERO

- **Características:** Tiene una extensión de 1 413,27 ha que comprenden el 2,81 % de la superficie del cantón, se localiza principalmente en la parroquia de Quichinche en los poblados de San Juan de Inguincho, Cambugán, Trojeloma, Rumicorral, Moraspungo y Barrio Santa Clara, en menor cantidad en la parroquia de San Pablo en los poblados de Cashahuaycu e Imbaburita, y en la parroquia de Otavalo en los poblados de Imbabuela Y Curubí.

Se caracteriza por tener un tipo de suelo arcillo-limoso con una profundidad de 2 a 4 y una fertilidad de 2 a 3, en la cual se tiene las siguientes zonas de vida con sus respectivas transiciones que van de bosque húmedo Premontano (bhPM) a bosque muy húmedo Montano (bmhM), esta zona presenta una pendiente que varía de 5 a 50 % con un relieve ondulado a montañoso.

“ZONIFICACIÓN ECOLÓGICA-AMBIENTAL DEL CANTÓN OTAVALO, PROVINCIA DE IMBABURA”

CAPÍTULO IV

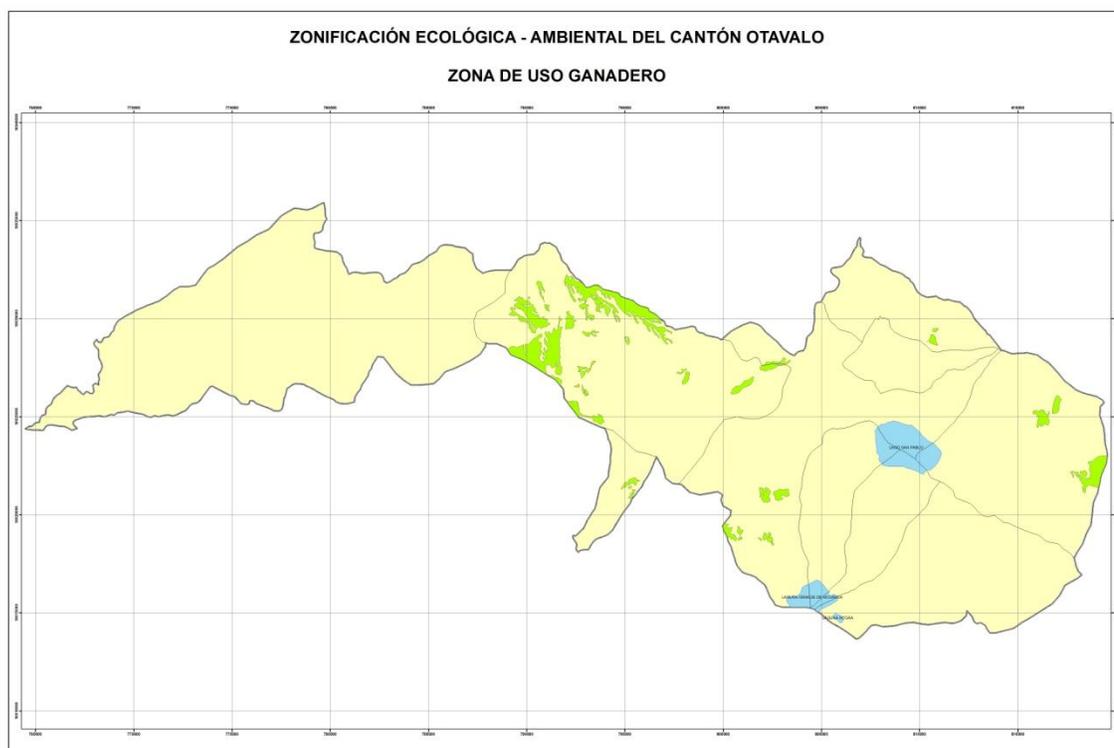


Imagen 5 Ubicación de la Zona de Uso Ganadero.

4.10.6. ZONA DE PROTECCIÓN DE AGUAS SUPERFICIALES

- **Características:** Tiene una extensión de 979,49 ha que corresponden al 1,95 % de la superficie total del cantón, y se halla formada por el lago San Pablo que se encuentra rodeado por varios poblados como La Compañía, Camuendo, Araque, Bella Vista, Huaycopungo, Tocagón, San Rafael, Cachimuel, San Miguel, Malesoamba, Eugenio Espejo, Pucará de Velásquez y Pucará Bajo, y las lagunas de Mojanda en la cual no existen poblados cercanos a sus alrededores.

Esta Zona al presentar cuerpos de agua se caracteriza por tener una pendiente que va de 0 a 5 % con un relieve plano, el lago San Pablo se encuentra en la zona de

“ZONIFICACIÓN ECOLÓGICA-AMBIENTAL DEL CANTÓN OTAVALO, PROVINCIA DE IMBABURA”

CAPÍTULO IV

vida bosque húmedo Montano Bajo (bhMB) y las lagunas de Monjanda en bosque muy húmedo Montano (bmhM).

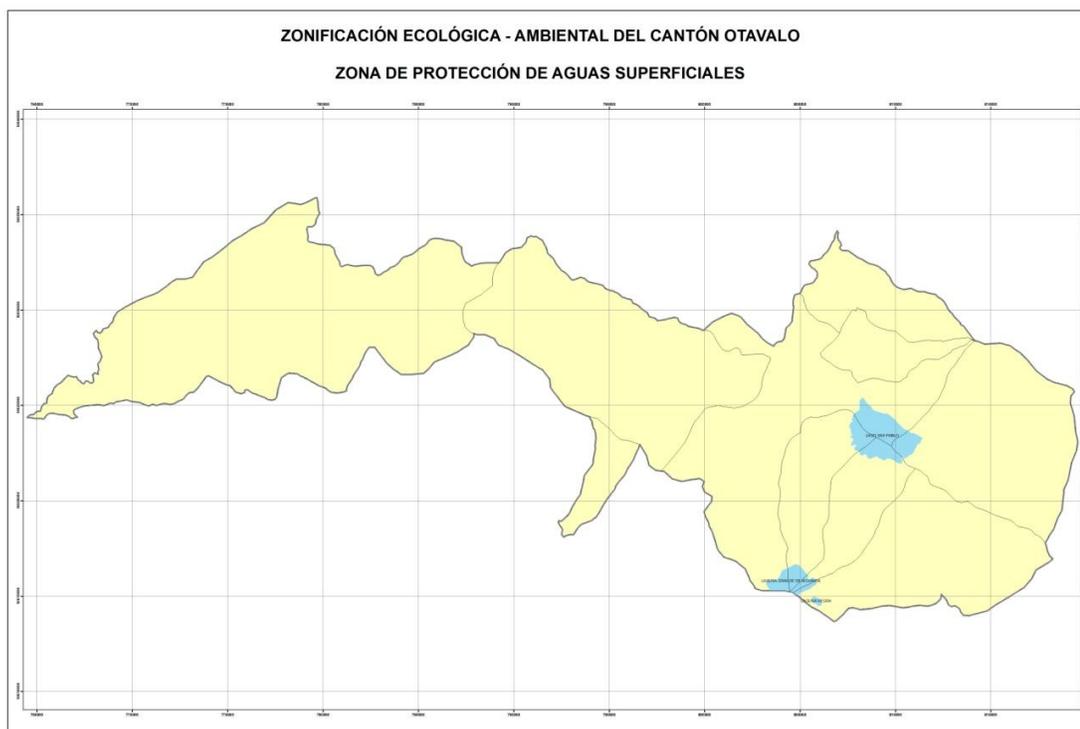


Imagen 6 Ubicación de la Zona de Protección de Aguas Superficiales

4.10.7. ZONA DE USO URBANO

- **Características:** Formada por todos los centros urbanos y áreas en proceso de urbanización, tiene una superficie de 869,78 ha correspondientes al 1,73 % de la superficie total. La mayor extensión se identifica en la parroquia de Otavalo debido a que se centra la actividad económica a nivel cantonal. Tiene una pendiente de 0 a 25 % presentando un relieve plano a ligeramente ondulado.

“ZONIFICACIÓN ECOLÓGICA-AMBIENTAL DEL CANTÓN OTAVALO, PROVINCIA DE IMBABURA”

CAPÍTULO IV

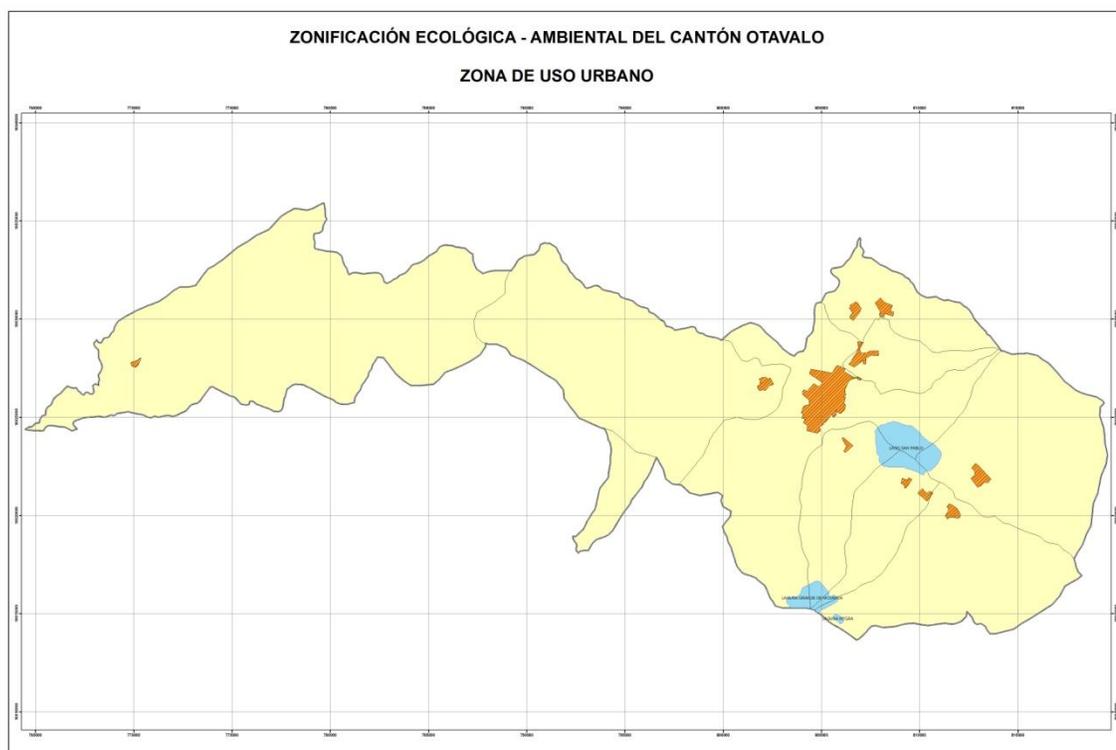


Imagen 7 Ubicación de la Zona de Uso Urbano

4.10.8. ZONA DE USO FORESTAL

- **Características:** Tiene una extensión de 418,25 ha que comprende el 0,83 % de la superficie total. Se extiende en su mayoría en la parroquia de San Pablo seca a los poblados de Gualabi Alto, Angla, El Topo e Imbabura, y en mínima cantidad en la parroquia de Quichinche cerca a Perugachi y en la parroquia de Selva Alegre.

Se caracteriza por tener suelo arcillo-limoso con una fertilidad de 3 a 4 y una profundidad de 2 a 4, sus zonas de vida van desde bosque húmedo Premontano

“ZONIFICACIÓN ECOLÓGICA-AMBIENTAL DEL CANTÓN OTAVALO, PROVINCIA DE IMBABURA”

CAPÍTULO IV

(bhPM) a bosque muy húmedo Montano (bmhM), posee una pendiente de 12 a 70% presentando un relieve ligeramente ondulado a muy montañoso.

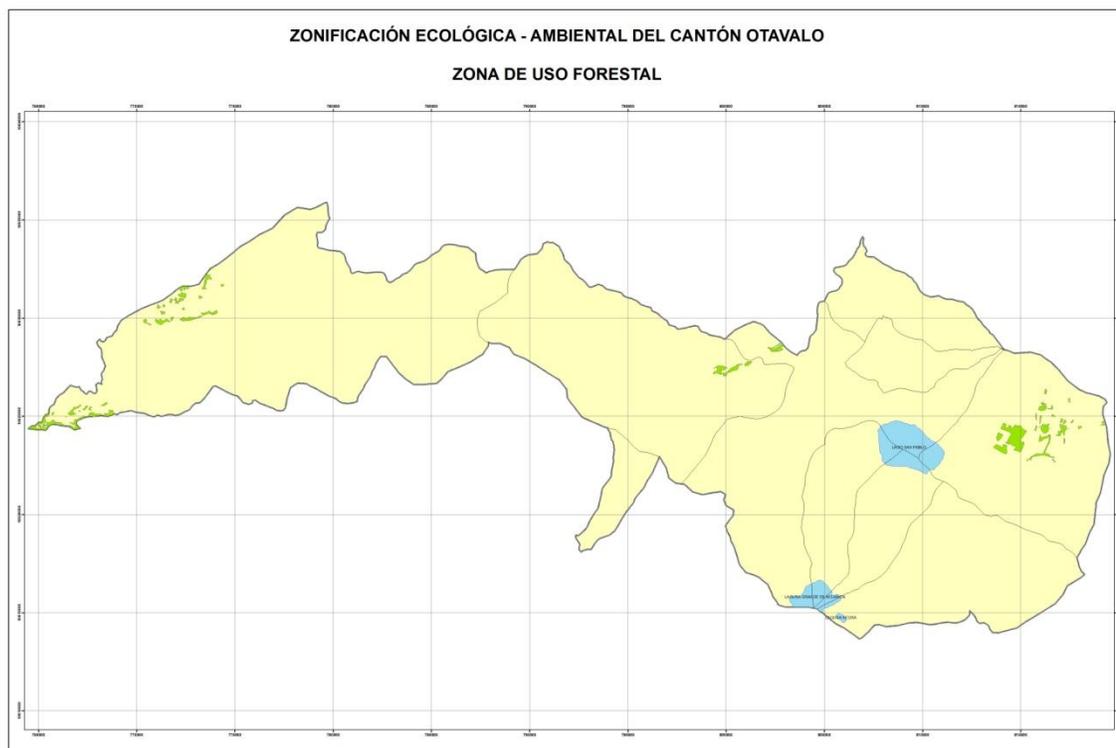


Imagen 8 Ubicación de la Zona de Uso Forestal

4.10.9. ZONA DE USO ESPECIAL

- **Características:** Esta zona se caracteriza por ser una mina de piedra caliza concesionada a la fábrica de cemento La Farge, tiene una extensión de 96,3 ha que corresponden al 0,19 % de la superficie total del cantón y focaliza en la parroquia de Selva Alegre, sus suelos son erosionados por lo que no poseen ni fertilidad ni profundidad, tiene una pendiente de 50 a mayor de 70 % presentando un relieve muy montañoso a escarpado.

“ZONIFICACIÓN ECOLÓGICA-AMBIENTAL DEL CANTÓN OTAVALO, PROVINCIA DE IMBABURA”

CAPÍTULO IV

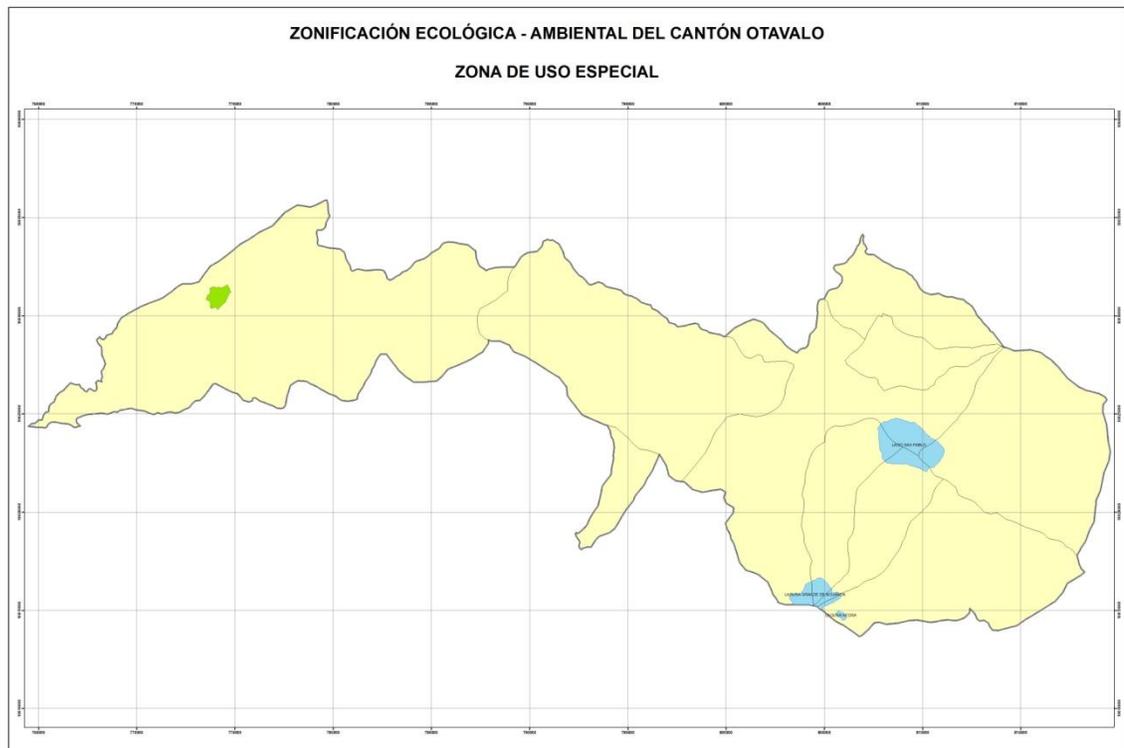


Imagen 9 Ubicación de la Zona de Uso Especial.

4.11. PROPUESTAS DE MANEJO

A continuación se detalla en una matriz las diferentes propuestas de manejo que se deberán aplicar a cada una de las zonas establecidas, tomando en consideración los objetivos, las estrategias y los actores responsables para el cumplimiento de las mismas.