



ZONIFICACIÓN AGROECOLÓGICA DEL CULTIVO DE PAPA

BOLÍVAR, COTOPAXI, CHIMBORAZO Y TUNGURAHUA

Autor: JORGE ESPINOSA
Director: Ing. Agr. ARTURO ORQUERA M. Sc.
Colaboradores: Ing. Agr. YAMIL CARTAGENA
Ing. Agr. XAVIER CUESTA M. Sc.

I. INTRODUCCIÓN

- **La zonificación es la sectorización de un territorio con diversos criterios, para identificar unidades relativamente homogéneas**
- **Programa Nacional de Regionalización Agraria (PRONAREG) en enero de 1974**
- **La papa es uno de los cultivos de mayor importancia en el Ecuador, constituyéndose este cultivo la principal fuente de ingresos de los pequeños agricultores**

II. OBJETIVOS

GENERAL

Generar un mapa de zonificación agroecológica del cultivo de papa; para agricultores, instituciones públicas y privadas que sirva de instrumento para una planificación racional

ESPECÍFICOS

- **Elaborar mapas de ubicación de los productores de papa en las provincias de Bolívar, Cotopaxi, Chimborazo y Tungurahua**
- **Realizar la primera aproximación del mapa de fertilidad de suelos (INIAP-DMSA)**
- **Determinar la zona Agroecológica apta para el cultivo de papa**

III. ÁREA DE ESTUDIO



III. ÁREA DE ESTUDIO

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

A. MATERIALES

1. EQUIPOS

- a. Hardware
- b. Software

2. INFORMACIÓN

- a. Información Básica
- b. Información Satelital
- c. Información Especializada

B. FACTORES EN ESTUDIO

1. CLIMA

a. Precipitación media anual

CLASE	RANGO (mm)
1	250 - 500
2	501 - 750
3	751 - 1000
4	1001 - 1250
5	1251 - 1500
6	1501 - 1750
7	1751 - 2000
8	2001 - 2500
9	2501 - 3000
10	> 3000

1. CLIMA

b. Temperatura promedio anual

CLASE	RANGO (°C)
1	0.00 - 1.00
2	1.00 - 1.26
3	1.27 - 2.50
4	2.51 - 3.80
5	3.81 - 5.00
6	5.01 - 6.00
7	6.01 - 7.16
8	7.17 - 8.34
9	8.35 - 9.52
10	9.53 - 10.70
11	10.71 - 12.27
12	12.28 - 13.49
13	13.50 - 14.88
14	14.89 - 15.68
15	15.69 - 16.88
16	> 16.89

2. GEOMORFOLOGIA

a. Pendiente

CLASE	RANGO (%)	DESCRIPCIÓN
1	0 – 5	Plano a casi plano
2	5 – 12	Suave o ligeramente inclinado
3	5 – 12	Ligeramente ondulado (micro relieve)
4	12 – 25	Moderadamente ondulado
5	25 – 50	Colinado
6	50 – 70	Escarpado
7	> 70	Montañoso

3. SUELOS

a. Textura

CLASE	SIGLA	CATEGORIA	CLASE TEXTURAL
1	g	Gruesa	Arenosa (fina, media, gruesa), arenoso franco.
2	mg	Moderadamente gruesa	Franco arenoso (fino a grueso), franco limoso.
3	m	Media	Franco, limoso, franco arcilloso (< 35% de arcilla), franco arcillo arenoso, franco arcillo limoso.
4	f	Fina	Franco arcilloso (> a 35%), arcilloso, arcillo, arenoso , arcillo limoso.
5	mf	Muy fina	Arcilloso (> 60%)

3. SUELOS

b. Profundidad efectiva

CLASE	SIGLA	DESCRIPCIÓN	RANGO (cm)
1	s	Superficial	0 - 20
2	pp	Poco profundo	21 – 50
3	m	Moderadamente profundo	51 – 100
4	p	Profundo	>100

3. SUELOS

c. Pedregosidad

CLASE	SIGLA	DESCRIPCIÓN	RANGO (%)
1	s	Sin piedras	<10
2	p	Con pocas piedras	11-25
3	fr	Con frecuentes piedra	26-50
4	a	Con abundantes piedras	51-75
5	r	Pedregoso o rocoso	>75

3. SUELOS

d. Drenaje

CLASE	SIGLA	DESCRIPCIÓN
1	E	Excesivo
2	B	Bueno
3	M	Moderado
4	Md	Mal drenado (Imperfecto)

3. SUELOS

e. Inundabilidad

CLASE	SIGLA	DESCRIPCIÓN
1	A	Ninguna inundación.
2	B	Con agua menos de 3 meses.
3	C	Con agua de 3 a 6 meses.
4	D	Inundables o anegados todo el año. (permanente)

3. SUELOS

f. Nivel freático

CIASE	SIGLA	DESCRIPCIÓN	RANGO (cm)
1	s	Superficial	0-20
2	pp	Poco profundo	21-50
3	m	Medianamente profundo	51-100
4	p	Profundo	>100

3. SUELOS

g. pH

CLASE	SIGLA	DESCRIPCIÓN	RANGO
1	mac	Muy ácido	< 4,5
2	a	Acido	4,6 - 5,5
3	lac	Ligeramente acido	5,6 - 6,5
4	n	Neutro	6,6 - 7,4
5	mal	Moderadamente alcalino	7,5 - 8,5
6	al	Alcalino	> 8,6

3. SUELOS

h. Materia orgánica

CLASE	SIGLA	DESCRIPCIÓN	RANGO (%)
1	mb	Muy bajo	<1
2	b	Bajo	1,1 - 2,0
3	m	Medio	2,1 - 4,0
4	a	Alto	4,1 - 10
5	ma	Muy alto	> 10,1

3. SUELOS

i. Salinidad

CLASE	SIGLA	DESCRIPCIÓN	RANGO
1	s	Sin salinidad	0 - 2
2	l	Ligera salinidad	2 - 4
3	m	Media salinidad	4 - 8
4	a	Alta salinidad	8 - 16
5	ma	Muy alta salinidad	> 16

3. SUELOS

j. Toxicidad

CLASE	SIGLA	DESCRIPCIÓN
1	s	Sin toxicidad o nula
2	l	Ligera toxicidad
3	m	Mediana toxicidad
4	a	Alta toxicidad

3. SUELOS

I. Otros tipos de agrupaciones físicas

DESCRIPCIÓN
Nieve y hielo
Poblaciones
Cuerpos de agua (Naturales o Artificiales)
Afloramientos rocosas

3. SUELOS

m. Régimen de humedad

Clase	Sigla	Descripción
1	U	Údico
2	S	Ústico
3	A	Árídico

3. SUELOS

n. Régimen de temperatura

Clase	Sigla	Descripción
1	F	Isofrigid
2	M	Isomesic
3	H	Isothermic
4	T	Isohiperthermic

4. USO Y COBERTURA DEL SUELO

CATEGORIA	CLASE	SUB CLASE
		Cereales
		Cebada
	ANUALES	Maíz
AGRÍCOLA		Papa
		Cultivos Ciclo Corto
	PERENNES	Caña de Azúcar
		Frutales
PECUARIO	PASTOS	Pasto Cultivado
		Pasto Natural
		Bosque Intervenido
FORESTAL	BOSQUE	Bosque Natural
		Bosque Plantado
ÁREAS EROSIONADAS	ÁREAS EROSIONADAS	Área Erosionada
VEGETACIÓN ARBUSTIVA	ARBUSTOS	Vegetación Arbustiva
PÁRAMO	PÁRAMO	Páramo
		Humedal
OTROS	OTROS	Nieve
		Area Urbana
		Cuerpo de Agua

5. REQUERIMIENTOS AGROCLIMÁTICOS PARA EL CULTIVO DE PAPA

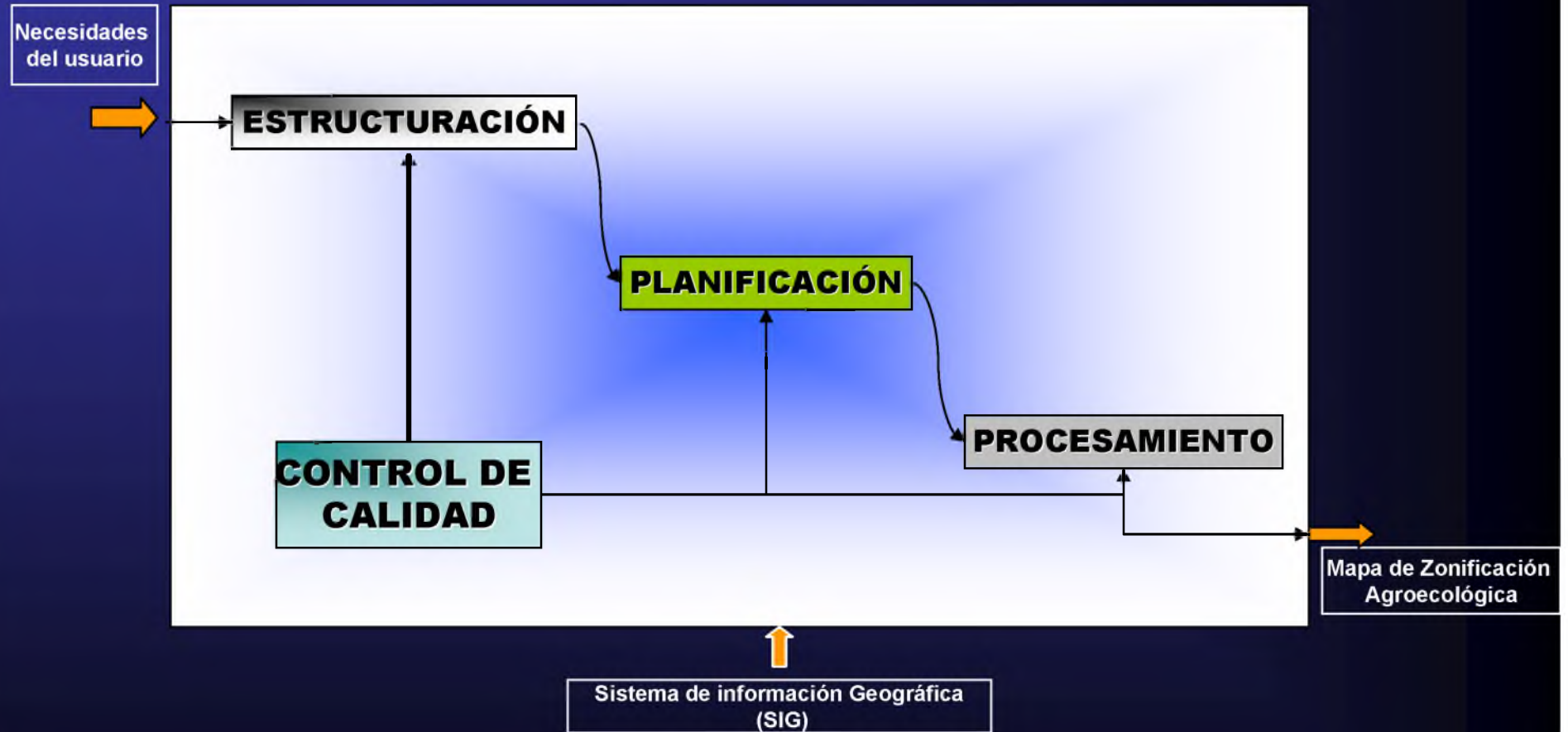
PARÁMETRO	RANGO
PRECIPITACIÓN	800 -1200 (mm)
TEMPERATURA ÓPTIMA	9 - 11(°C)
TEMPERATURA MÁXIMA	18 (°C)
pH	05 - 06
SUELO	M. O. alta, Francos
PROFUNDIDAD EFECTIVA	> 35 cm.
ALTURA	2500 - 3500 m.
LUMINOSIDAD	8 - 12 horas
ZONA DE VIDA	bs –MB, bh-M, bh-MB, bmh-M

CASIFICACIÓN DE APTITUD

SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
AP	APTO
M - AP	MEDIANAMENTE APTO
MAR - AP	MARGINALMENTE APTO
NO - AP	NO APTO

C. METODOS

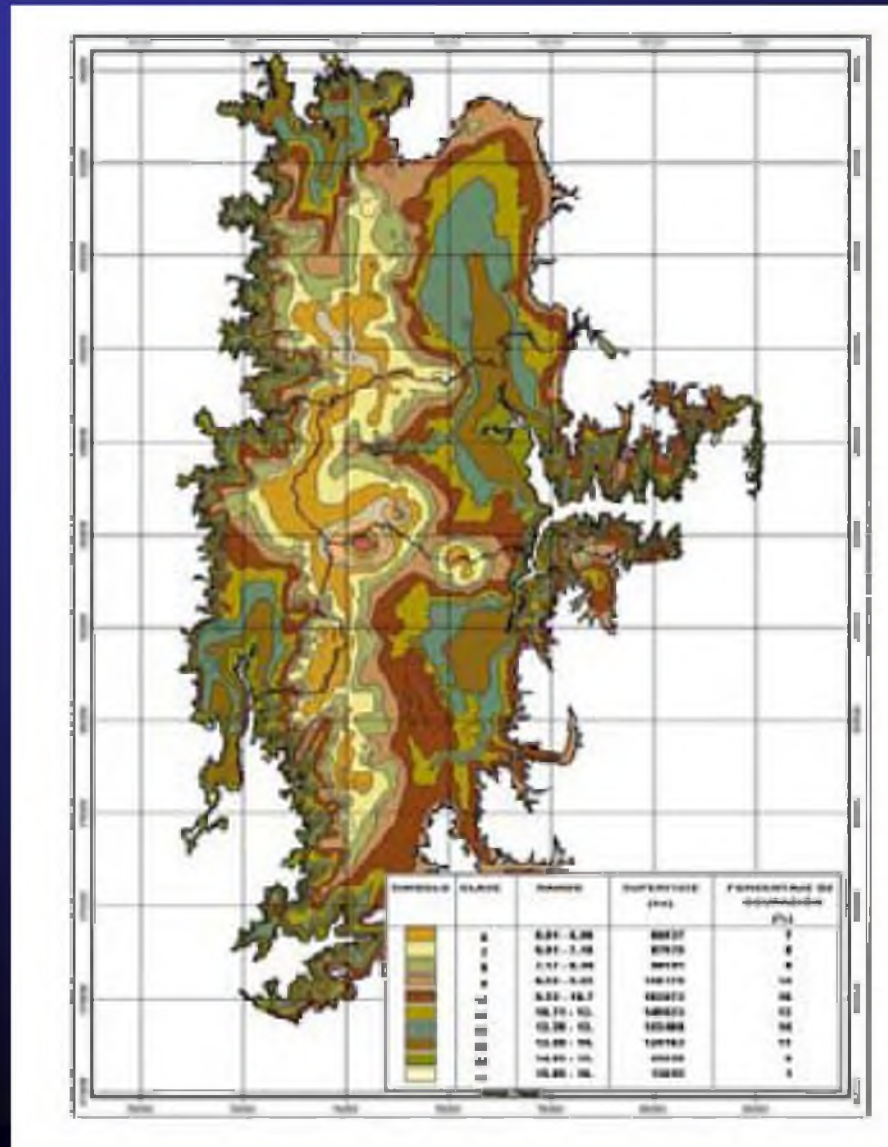
Proceso metodológico



V. RESULTADOS

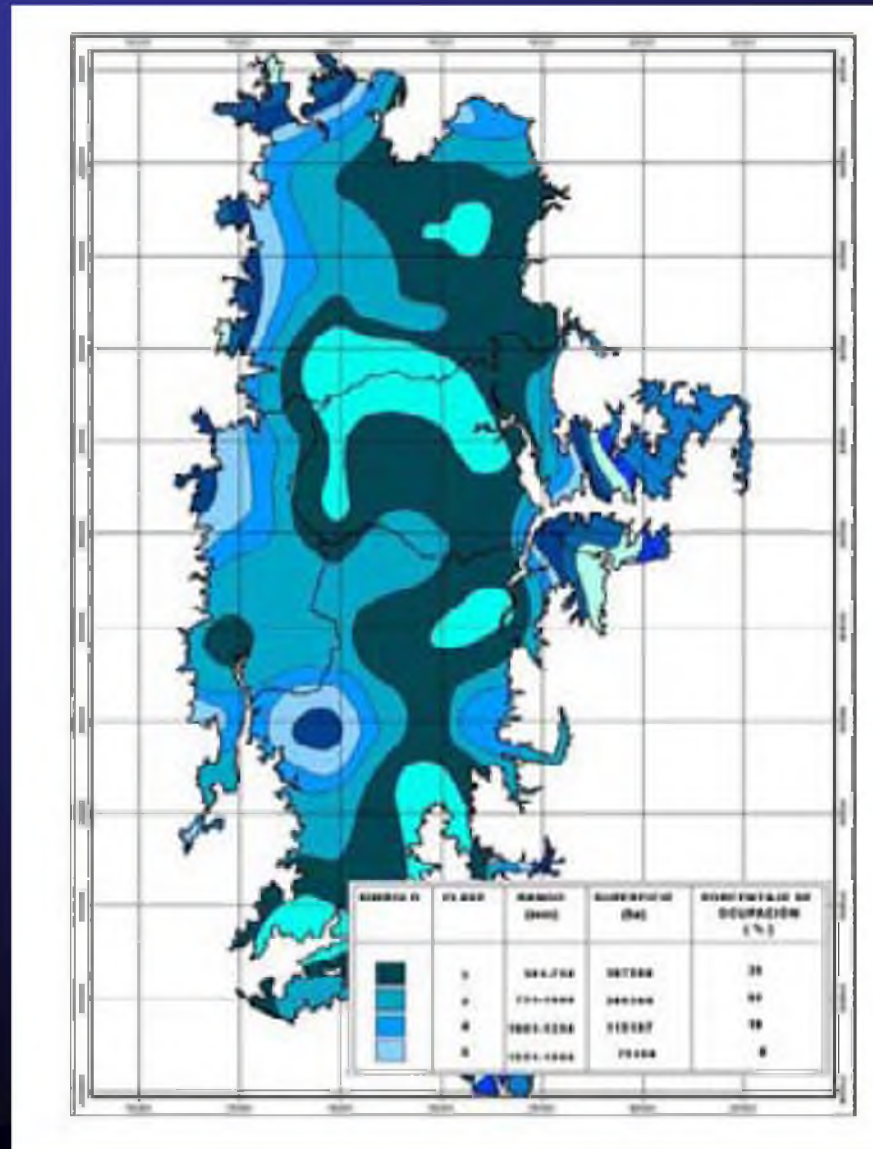
A. APTITUD AGROCLIMÁTICA DEL ÁREA DE ESTUDIO

1. TEMPERATURA (ISOTERMAS)



A. APTITUD AGROCLIMÁTICA DEL ÁREA DE ESTUDIO

2. PRECIPITACIÓN (ISOYETAS)



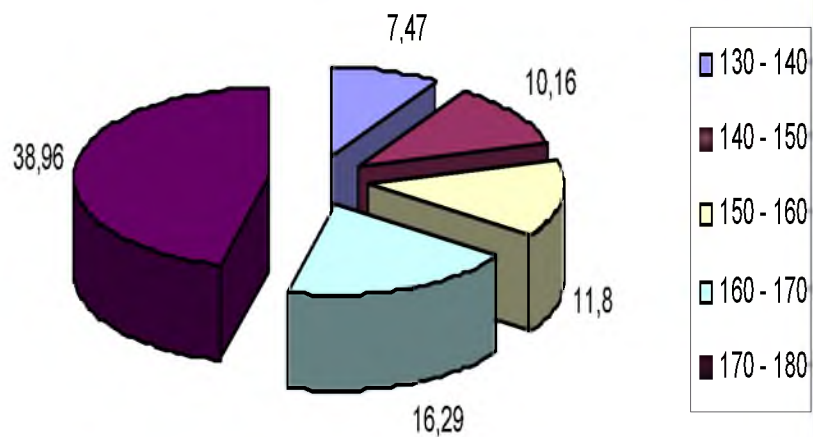
A. APTITUD AGROCLIMÁTICA DEL ÁREA DE ESTUDIO

3. PERIODO VEGETATIVO

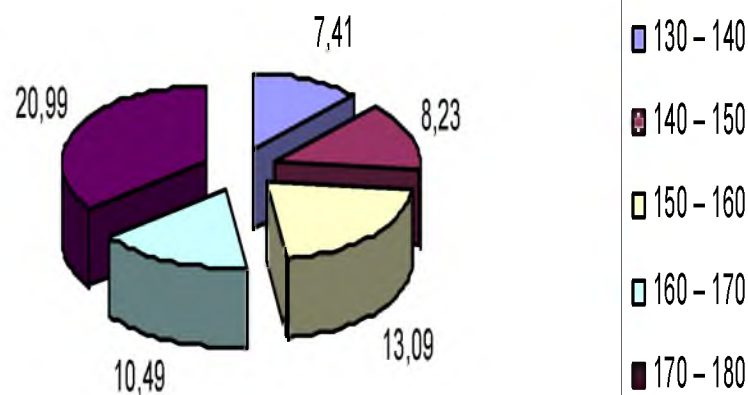
– Periodo vegetativo
Noviembre – Abril

– Periodo vegetativo
Junio - Enero

PORCENTAJE DE OCUPACIÓN (%)



PORCENTAJE DE OCUPACIÓN (%)

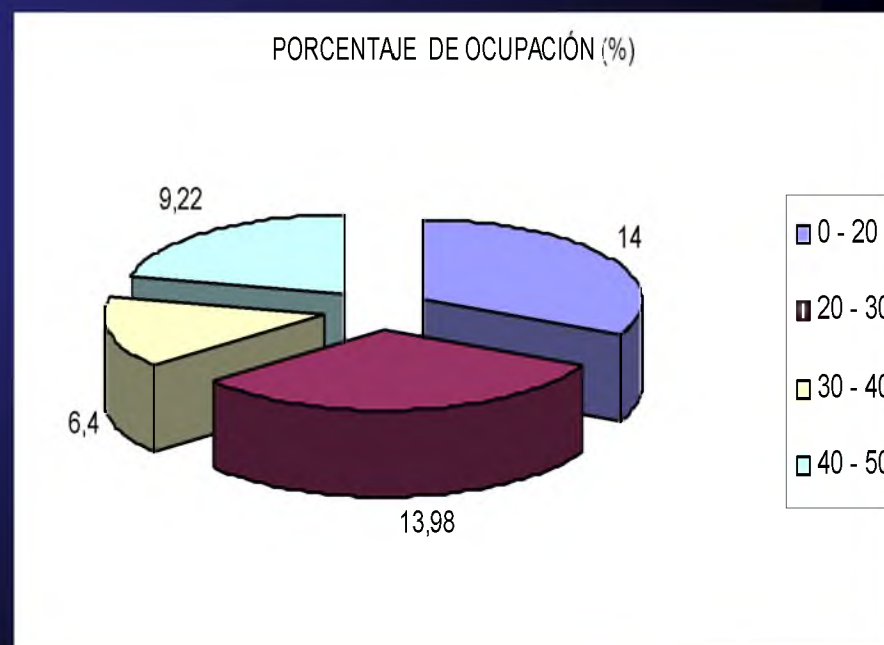
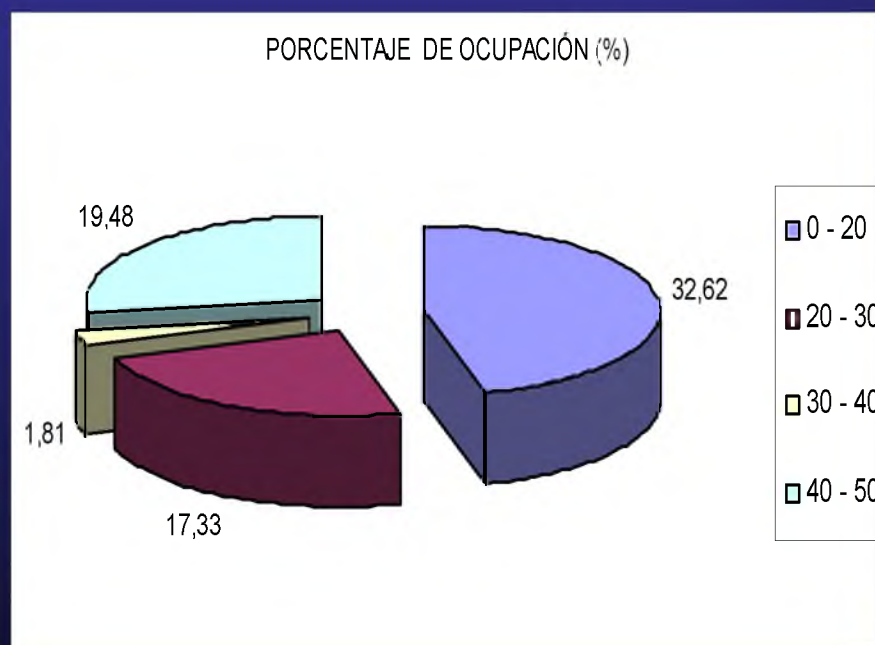


A. APTITUD AGROCLIMÁTICA DEL ÁREA DE ESTUDIO

4. DÉFICIT HÍDRICO

– Déficit Hídrico Noviembre – Abril

– Déficit Hídrico Junio - Enero



B. APTITUD EDÁFICA DEL ÁREA DE ESTUDIO

1. GEOMORFOLOGÍA

RANGO (%)	DESCRIPCIÓN	Superficie De Ocupación (ha)	Porcentaje de Ocupación (%)
0 – 5	PENDIENTE PLANA A CASI PLANA	37204,97	3,27
5 –12	PENDIENTE SUAVE, REGULAR CON LIGERA ONDULACIÓN	51987,81	4,57
5 –12	PENDIENTE LIGERAMENTE ONDULADA (MICRO RELIEVE)	39646,76	3,48
13 – 25	PENDIENTE ONDULADA	164267,25	14,43
26 – 50	PENDIENTE FUERTE	207866,4	18,26
51 – 70	PENDIENTE MUY FUERTE	240634,11	21,13
>70	PENDIENTE ABRUPTA	389511,05	34,21
SUBTOTAL		1131118,34	99,34
OTROS	Nieve, Área Urbana y Cuerpos de Agua	9863,39	0,87
TOTAL		1138615,7	100.00

B. APTITUD EDÁFICA DEL ÁREA DE ESTUDIO

2. UNIDADES DE SUELOS Y SUS CARACTERÍSTICAS

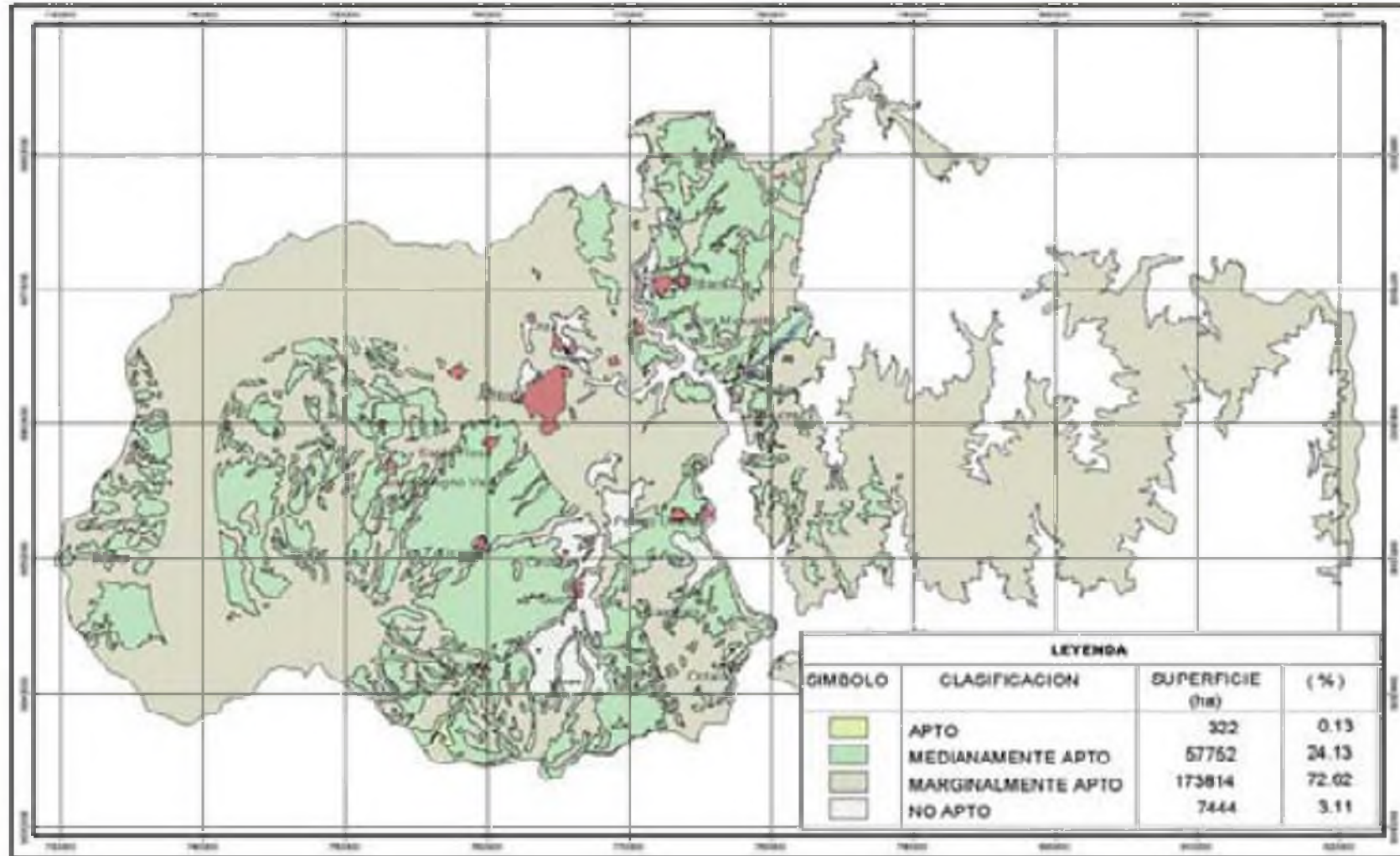
PARÁMETRO	CLASES	DESCRIPCIÓN
TEXTURA	1,2,3,4	Francos (arenosos, limosos, arcillosos)
PROFUNDIDAD EFECTIVA	3,4	Desde 50 cm
PEDREGOSIDAD	1	Sin presencia de piedras <10
DRENAJE	2,3	Bueno, Moderado
INUNDABILIDAD	1	Ninguna
NIVEL FREÁTICO	4	Capa de agua profunda > 100 cm
pH	3,4	Ligeramente ácido - neutro (5,6 - 7,4)
MATERIA ORGÁNICA	1,2,3,4	Desde 1 a > 10 %
SALINIDAD	1	Sin salinidad 0 - 2 (mmhos/cm)
TOXICIDAD	1	Sin toxicidad o nula (aluminio)

C. ZONIFICACIÓN AGROECOLÓGICA DEL ÁREA DE ESTUDIO

SÍMBOLO	CLASIFICACIÓN	HECTÁREAS (ha)	SUPERFICIE DE OCUPACIÓN (%)
AP	APTO	3216,3	0,28
M - AP	MEDIO APTO	322697,9	28,34
MAR - AP	MARGINALMEN TE APTO	779939	68,49
NO - AP	NO APTO	35128,3	3,08
TOTAL		1138615,6	100

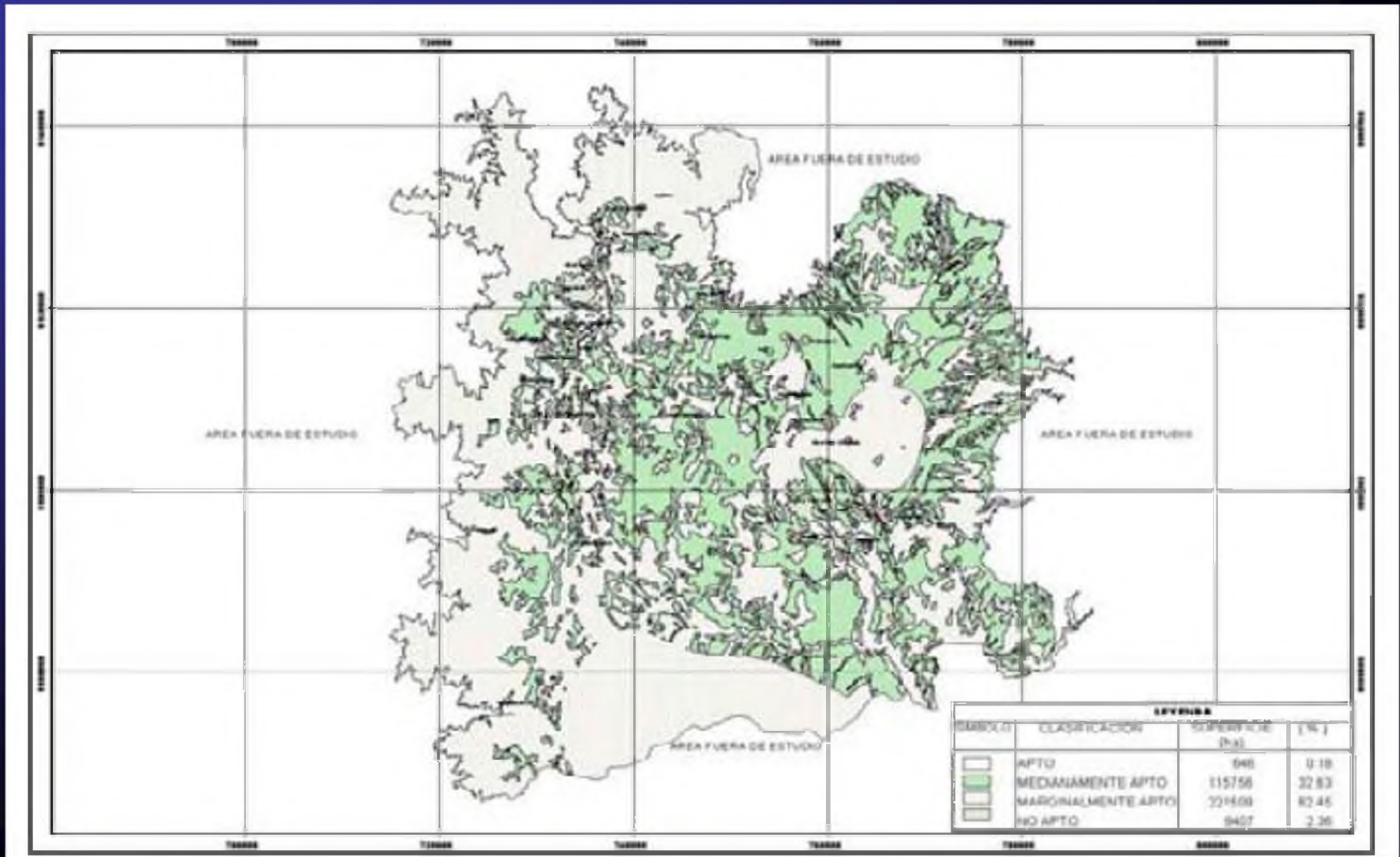
C. ZONIFICACIÓN AGROECOLÓGICA DEL ÁREA DE ESTUDIO

2. ÁREA DE ESTUDIO PROVINCIA DE TUNGURAHUA



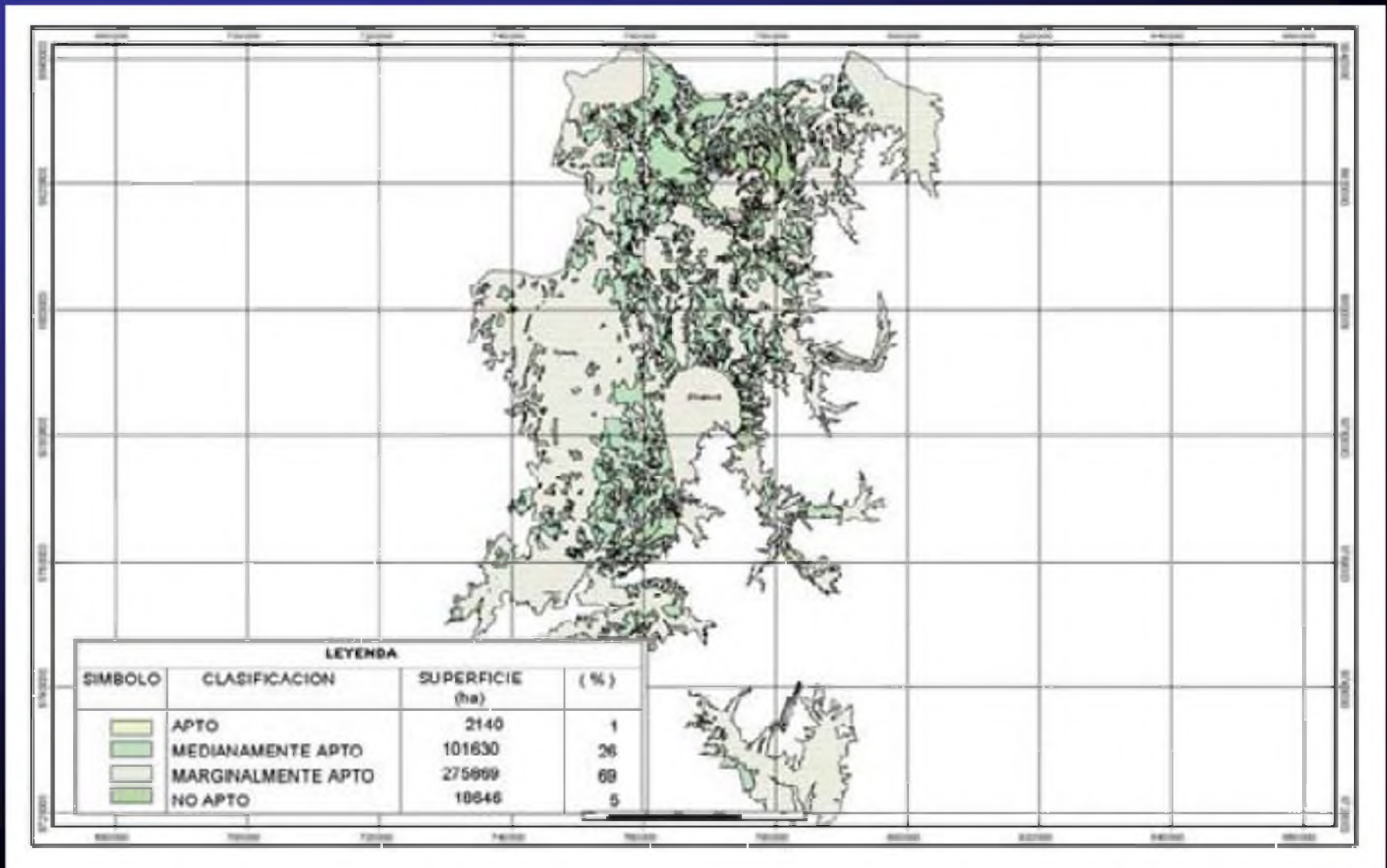
C. ZONIFICACIÓN AGROECOLÓGICA DEL ÁREA DE ESTUDIO

2. ÁREA DE ESTUDIO PROVINCIA DE CHIMBORAZO



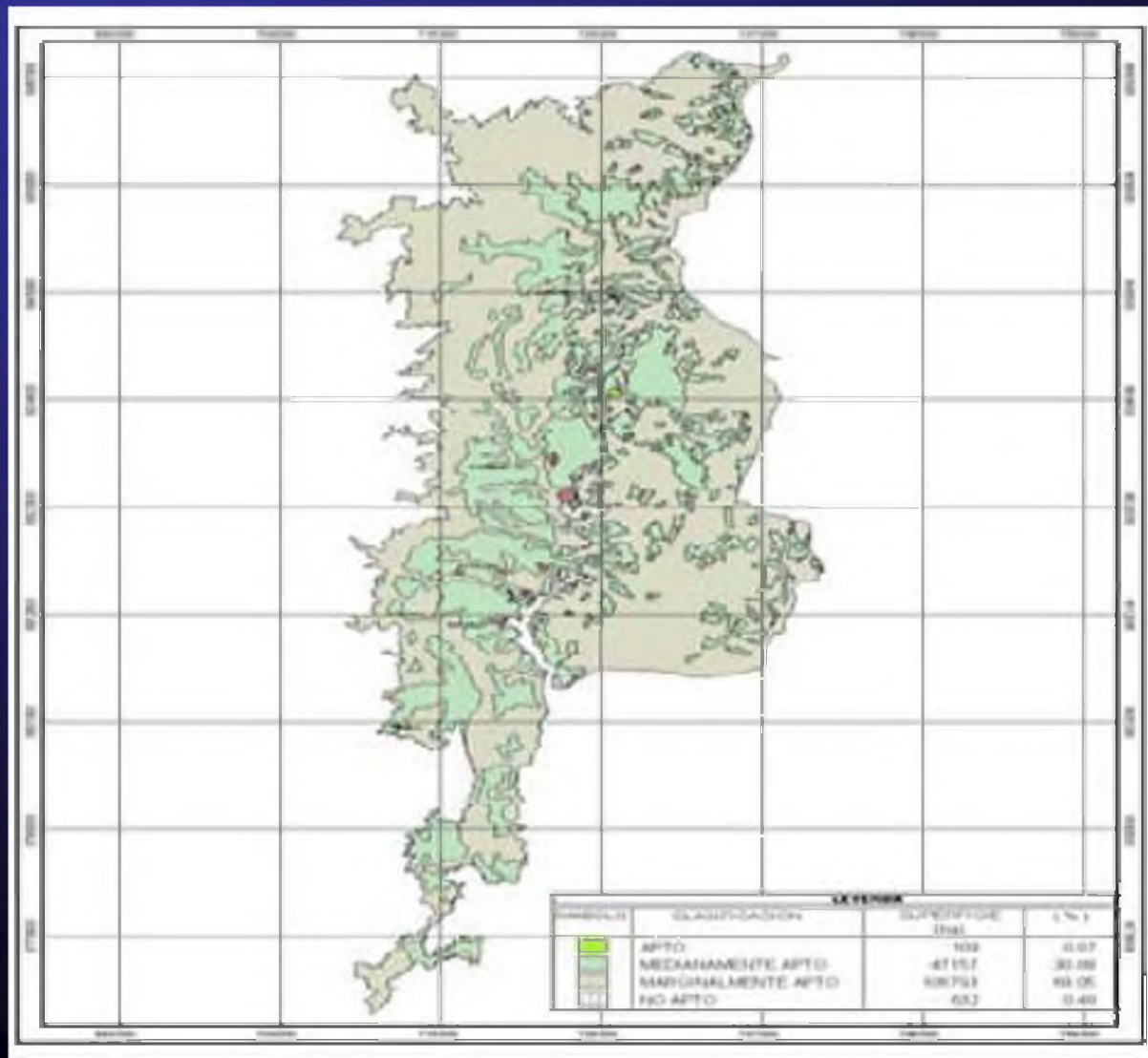
C. ZONIFICACIÓN AGROECOLÓGICA DEL ÁREA DE ESTUDIO

2. ÁREA DE ESTUDIO PROVINCIA DE COTOPAXI

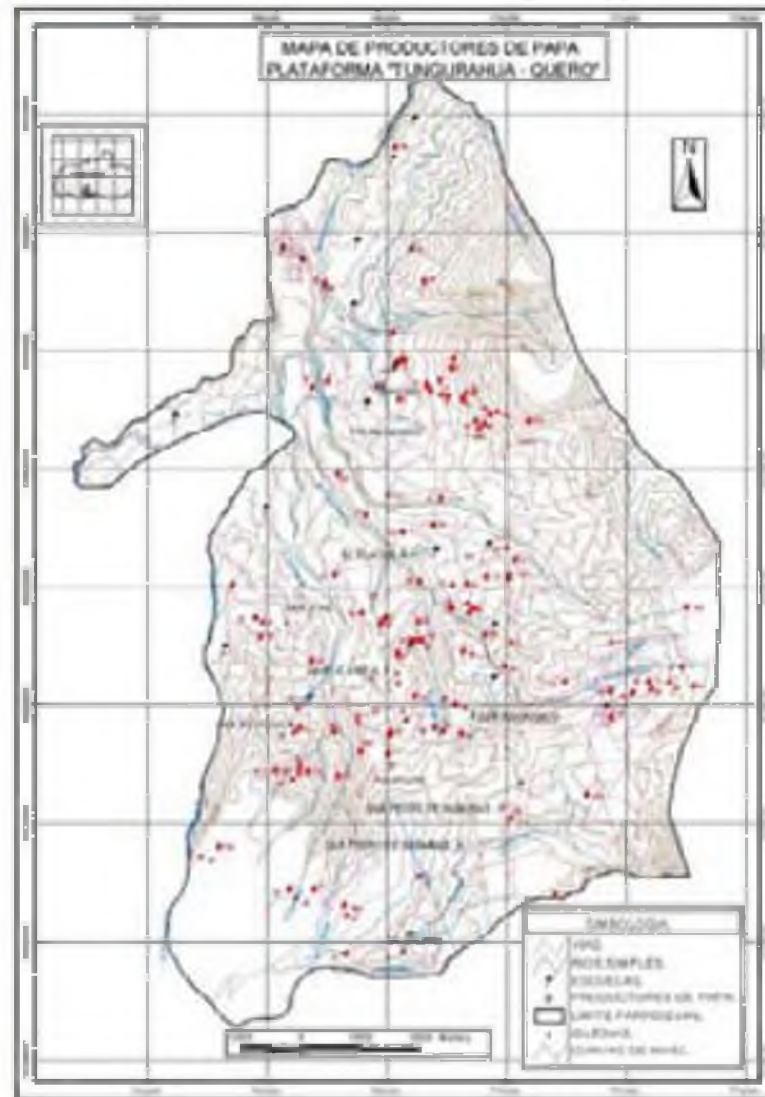


C. ZONIFICACIÓN AGROECOLÓGICA DEL ÁREA DE ESTUDIO

2. ÁREA DE ESTUDIO PROVINCIA DE BOLÍVAR

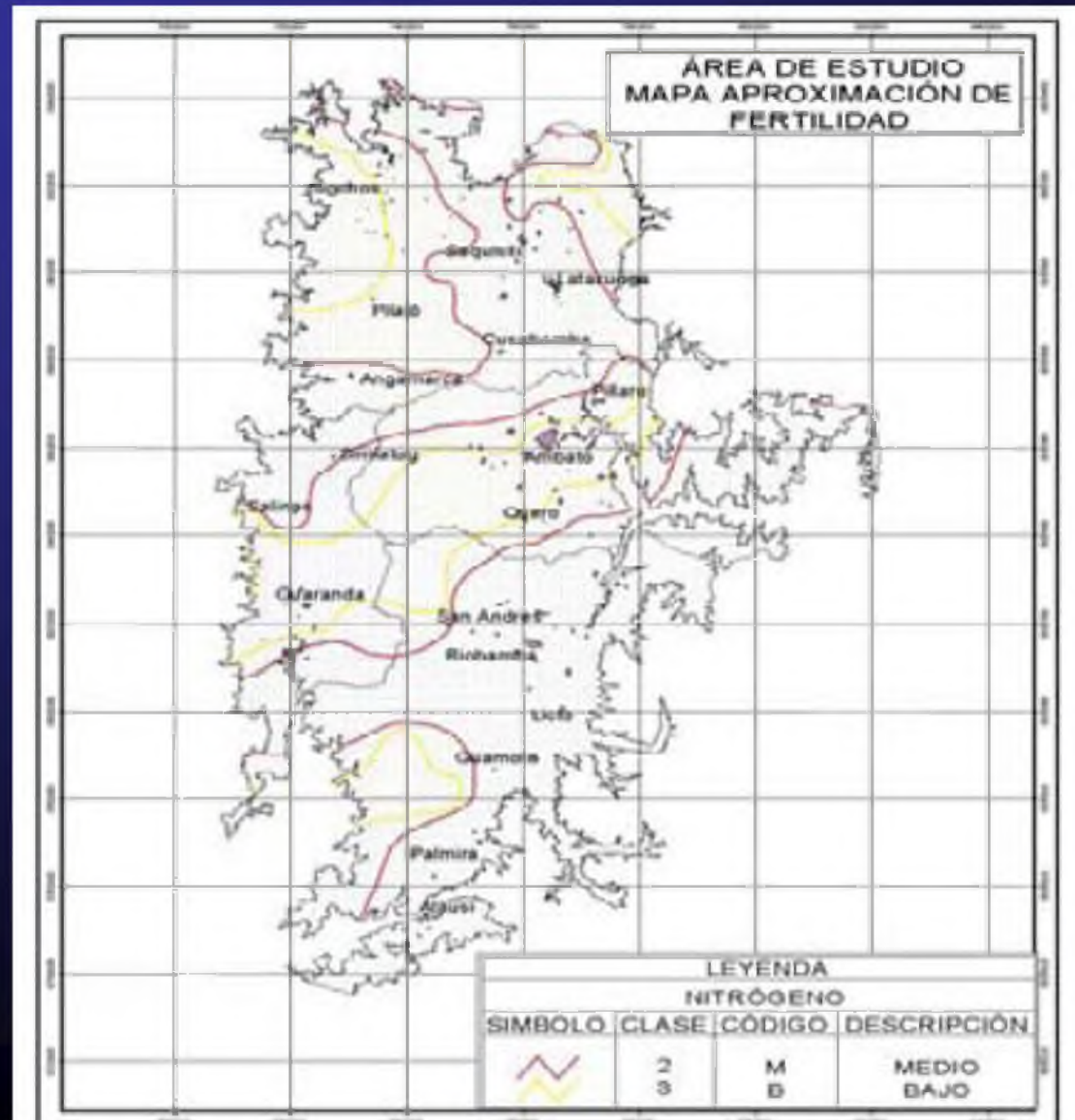


D. MAPA DE PRODUCTORES VINCULADOS A LA PLATAFORMA TUNGURAHUA – QUERO



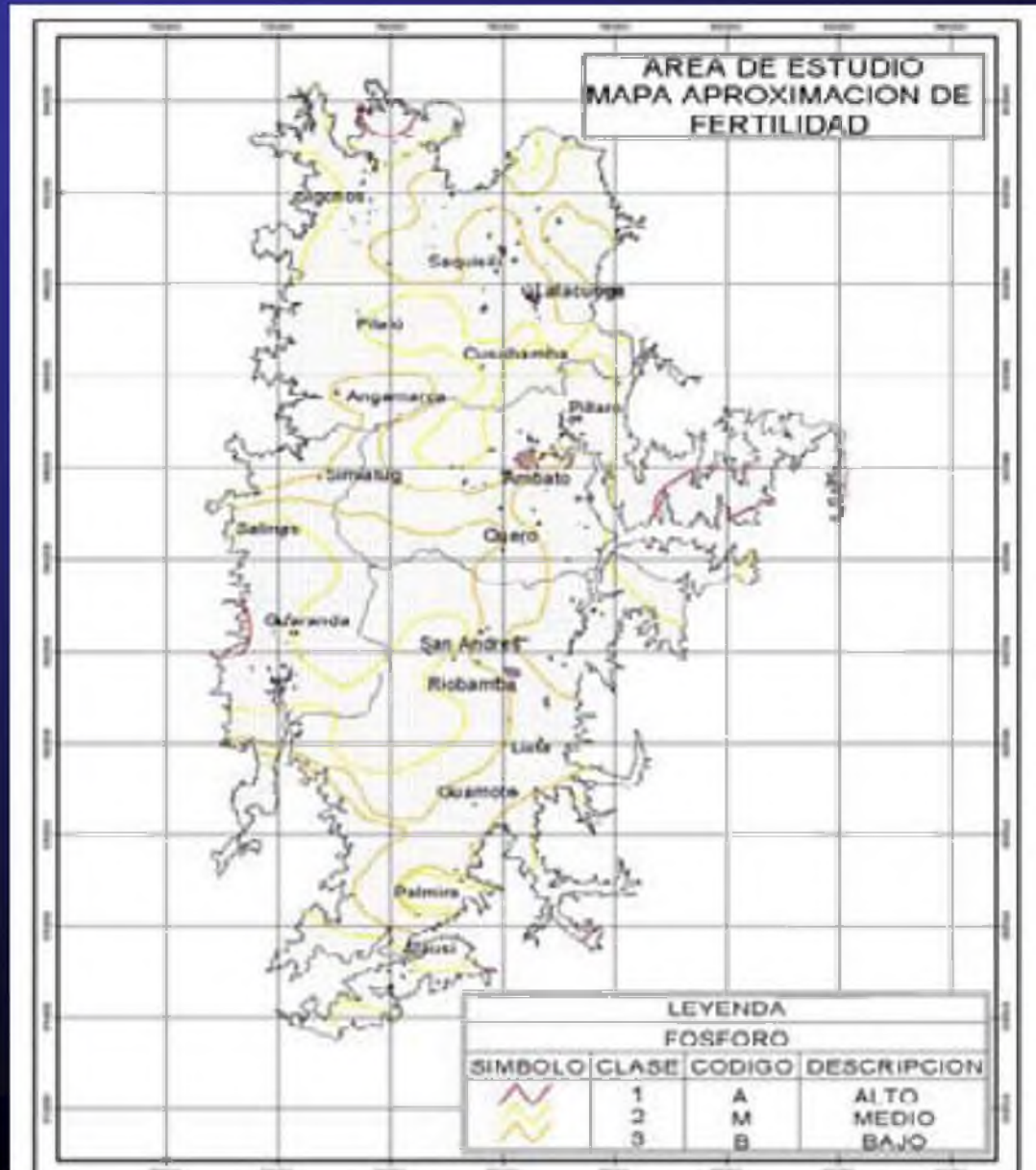
E. APROXIMACIÓN DE FERTILIDAD DE SUELOS

1. NITROGENO



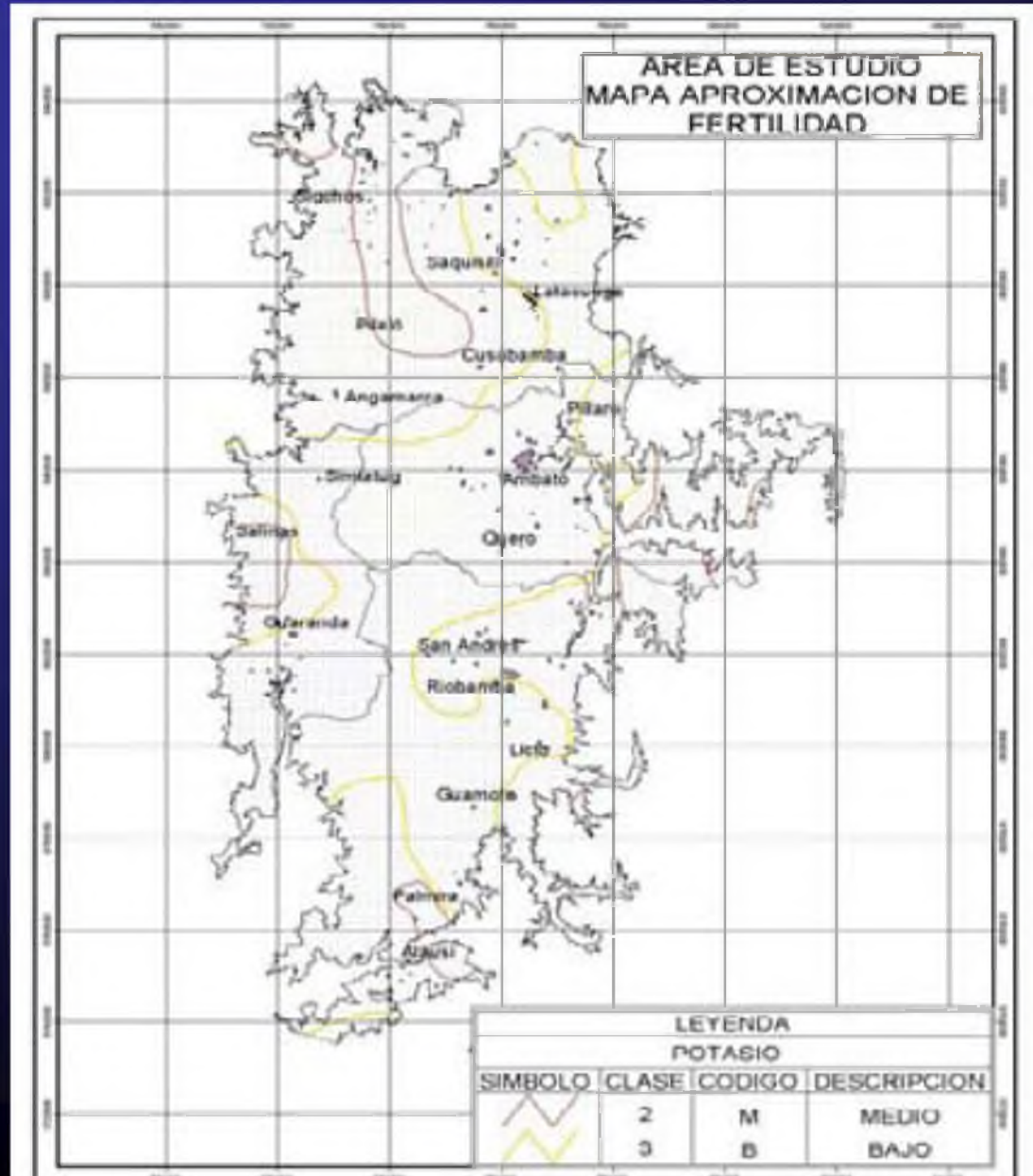
E. APROXIMACION DE FERTILIDAD DE SUELOS

1. FÓSFORO



E. APROXIMACION DE FERTILIDAD DE SUELOS

1. POTASIO



VI. CONCLUSIONES

- En el área de estudio, las **zonas aptas** ocupan el **0.28%**, las **zonas medianamente aptas** tienen el **28,34%**, **zonas marginales** poseen el **68.49%** y las **zonas no aptas** disponen el **3,08%**.
- La **temperatura óptima** para el cultivo ocupa **70%** (**8.35°C - 15.68 °C**)
- La **precipitación óptima** para el establecimiento y desarrollo del cultivo corresponde al **76.84%** (**500 mm – 1500 mm**)
- Para la zona apta el periodo vegetativo (días de siembra) es de **312 días al año**.

- **El mapa de productores de la plataforma Tungurahua – Quero establece la distribución geográfica de los beneficiarios**
- **Los mapas de aproximación de fertilidad (nitrógeno, fósforo y potasio) lograron establecer las tendencias espaciales que existe para cada elemento**

VII. RECOMENDACIONES

- **Mejorar y actualizar la información edafoclimática, para establecer diferencias del modelo de zonificación establecido con futuras aproximaciones**
- **Realizar estudios socio-económicos del área de estudio para obtener una visión integral que permita incentivar a la participación ciudadana y cooperación institucionales la toma de decisiones**
- **Validar la investigación y caracterización de las zonas agroecológicas en estudio**
- **Difundir este modelo de zonificación agroecológica para papa a nivel de estudiantes, instituciones públicas y privadas, y agricultores**

FOTOGRAFIAS

ZONA AGROECOLÓGICA APTA



Foto 2. Cultivo de papa provincia de Bolívar sector Chillanes.



Foto 3. Cultivo de papa provincia de Tungurahua sector Santa Fe de Galán.

ZONA AGROECOLÓGICA MEDIANAMENTE APTA



Foto 5. Cultivo de papa provincia de Chimborazo sector Tunsalao.



Foto 6. Cultivo de papa provincia de Bolívar sector Guanajujo.

ZONA AGROECOLÓGICA MARGINALMENTE APTA



Foto 9. Cultivo de papa provincia de Tungurahua sector Quero.

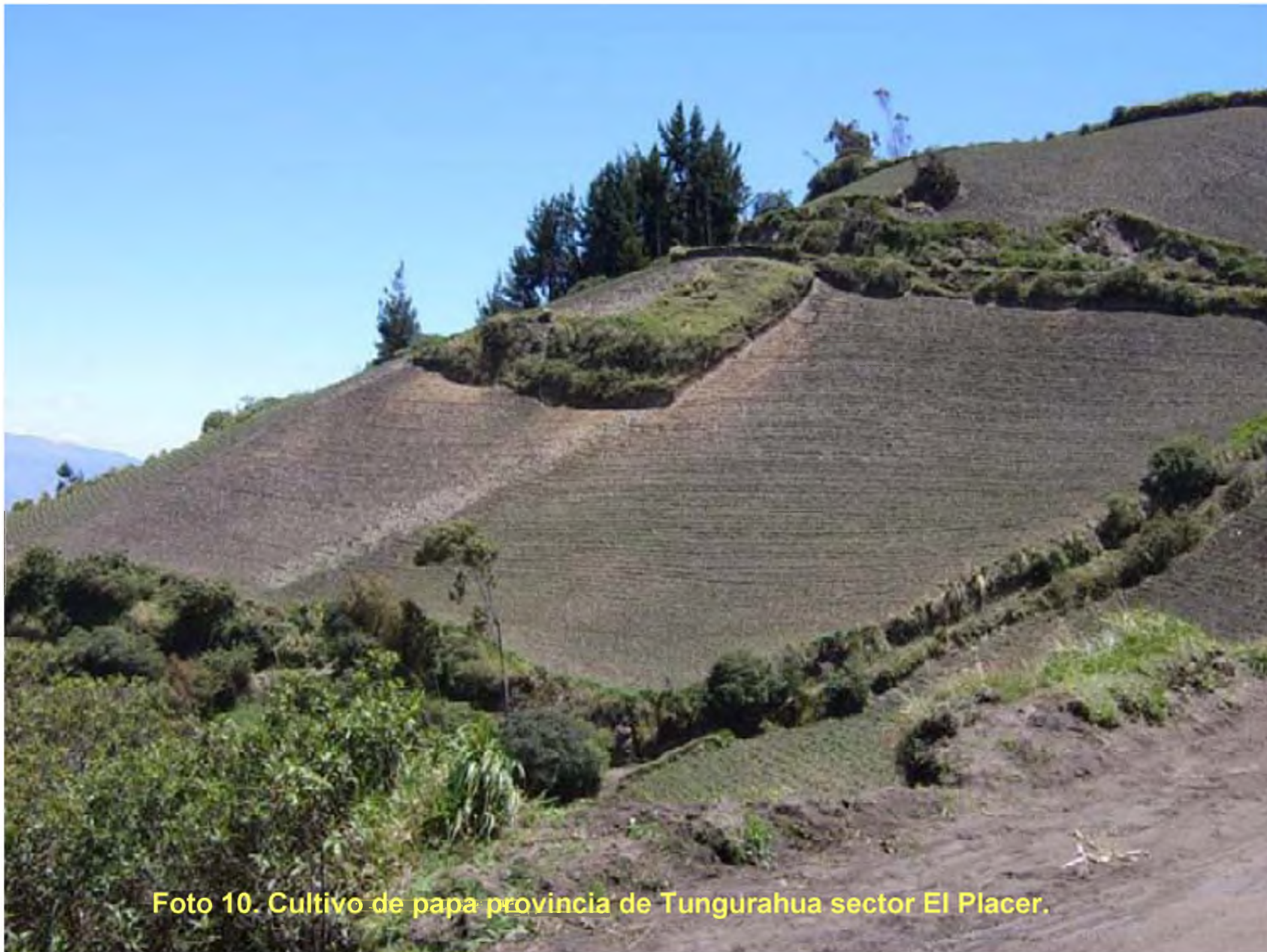


Foto 10. Cultivo de papa provincia de Tungurahua sector El Placer.

ZONA AGROECOLÓGICA NO APTA



Foto 14. Cultivo de papa provincia de Bolívar sector Chillanes.



Foto 16. Cultivo de papa provincia de Chimborazo sector Colta.

PLATAFORMA TUNGURAHUA QUERO



Foto 19. Labores de siembra en la Zona Agroecológica Medianamente apta.



Foto 20. Cultivo de papa Zona Agroecológica Marginalmente apta.



GRACIAS