

MEMORIA TÉCNICA

CANTÓN SAQUISILÍ

PROYECTO:

**“LEVANTAMIENTO DE CARTOGRAFÍA TEMÁTICA
ESCALA 1:25.000, LOTE 1”**

GEOPEDOLOGÍA Y TEMÁTICAS DERIVADAS

**VELOCIDAD DE INFILTRACIÓN
CAPACIDAD DE USO DE LAS TIERRAS
DIFICULTAD DE LABRANZA
AMENAZA A EROSIÓN HÍDRICA**

OCTUBRE, 2015

PERSONAL PARTICIPANTE

UNIDAD MAGAP-PRAT, SIGTIERRAS:

Óscar Ayala
José Duque
Sandra González
Mireya Herrera
Darwin Sánchez

CONSORCIO TRACASA-NIPSA:

Responsables:

Eva Corral
Carlos Rúbies
Vicente Urdanoz
Jesús Viloría

Técnicos edafólogos participantes:

Control de Calidad

Bernat Blasi
Esther López
Natalia Rodríguez
Alberto Ruíz
Verónica Sigüero
Jennifer Veenstra

Control de Calidad de Productos

Complementarios
Baldomer Corderroure
Hugo Herrador
Juan José Ramón
Lorena Recio
Santiago Sghirla

Levantamiento de información:

Francisco Ayala
Carlos Briones
Luis Caraballo
Elio Chacón
Diego Chasipanta
Néstor Espinosa
Fernanda Livisaca
Carlos Luzuriaga
Edmundo Maldonado
Freddy Marín
Rommel Merchán
Gabriel Orellana
Melva Ortega
Daniel Ponce de León
Oswaldo Quinde
Carlos Roa
Carmen Salinas
Geovanny Segarra
Javier Tumbaco
Alejandro Vera
Jesús Viloría
Rodrigo Yépez
Peter Schwiebert
Patricio Moncayo

FISCALIZACIÓN realizada por la Asociación ACOTECNIC- INGEOMATICA

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. El Proyecto de Cartografía Temática de Ecuador.....	2
1.2. Objetivos del estudio geopedológico.....	3
1.2.1. Generales.....	3
1.2.2. Específicos.....	3
1.3. Antecedentes de este estudio.....	4
1.4. Alcance del estudio.....	4
2. METODOLOGÍA.....	5
2.1. Criterios metodológicos generales: el enfoque geopedológico.....	5
2.2. Levantamiento geopedológico.....	7
2.2.1. Fase precampo.....	8
2.2.1.1. Revisión y validación de información secundaria e insumos.....	8
2.2.1.2. Caracterización del régimen climático del suelo.....	9
2.2.1.3. Definición de unidades edáficas.....	10
2.2.1.4. Designación del tipo de zona y densidad de muestreo.....	10
2.2.1.5. Ubicación de los puntos de muestreo.....	11
2.2.2. Fase de campo.....	12
2.2.2.1. Organización del trabajo.....	12
2.2.2.2. Apertura de calicatas.....	12
2.2.2.3. Descripción del perfil del suelo.....	13
2.2.2.4. Recolección y entrega de muestras.....	13
2.2.3. Fase postcampo.....	13
2.2.3.1. Análisis de muestras.....	13
2.2.3.2. Gestión de la información de campo.....	15
2.2.3.3. Elaboración del Mapa Geopedológico.....	16
2.2.4. Control de calidad.....	19
2.3. Mapa de Velocidad de infiltración.....	19
2.3.1. Evaluación de la infiltración hídrica de los suelos.....	19
2.3.2. Infiltrómetro de doble anillo.....	20
2.3.2.1. Fase de precampo.....	20
2.3.2.2. Fase de campo.....	20
2.3.2.3. Fase postcampo.....	21
2.3.3. Infiltrómetro de minidisco.....	22
2.3.3.1. Fase precampo.....	22
2.3.3.2. Fase de campo.....	23
2.3.3.3. Fase postcampo.....	23
2.3.4. Correlación de datos.....	24
2.3.5. Elaboración del mapa de infiltración.....	25
2.3.6. Descripción de la clasificación de Velocidad de infiltración.....	26
2.3.7. Control de calidad.....	26
2.4. Elaboración del Mapa de Capacidad de uso de las tierras.....	26
2.4.1. Evaluación de la Capacidad de uso de las tierras.....	26
2.4.2. Aplicación del modelo adoptado.....	27
2.4.3. Descripción de la clasificación de la Capacidad de uso de las tierras.....	30
2.5. Elaboración del Mapa de Dificultad de labranza.....	33
2.5.1. Evaluación de la Dificultad de labranza de los suelos.....	33
2.5.2. Aplicación del modelo adoptado.....	35

2.5.3. Descripción de la clasificación de la Dificultad de labranza.....	37
2.6. Elaboración del Mapa de Amenaza a erosión hídrica.....	40
2.6.1. Evaluación de la Amenaza a erosión hídrica de los suelos	40
2.6.2. Aplicación del modelo adoptado	41
2.6.3. Descripción de la clasificación de la Amenaza a erosión hídrica.....	44
3. LEVANTAMIENTO GEOPEDOLÓGICO	46
3.1. Datos de campo	46
3.2. Resultados generales	48
3.2.1. Dominio Fisiográfico: Cimas frías de las Cordilleras Occidental y Real.....	49
3.2.1.1. Paisajes de páramo con modelado periglaciario y huellas glaciares poco marcadas	49
3.2.1.1.1. Suelos desarrollados sobre régimen de temperatura isofrío.....	50
i. Andisols	50
a) <i>Thaptic Haplocryands</i> (1, 2, 3, 4).....	50
b) <i>Pachic Fulvicryands</i> (6, 7).....	51
c) <i>Typic Haplocryands</i> (14)	51
d) <i>Typic Haplocryands</i> (8, 9, 10, 11, 12, 13, 20, 21, 23, 24).....	52
e) <i>Typic Melanocryands</i> (15).....	52
f) <i>Thaptic Vitricryands</i> (16, 17, 18).....	53
ii. Mollisols	54
a) <i>Andic Haplocryolls</i> (5, 19).....	54
iii. Inceptisols	54
a) <i>Typic Humicryepts</i> (22, 25).....	54
3.2.2. Dominio Fisiográfico: Vertientes y relieves de Cuencas Interandinas.....	55
3.2.2.1. Vertientes y relieves superiores de las Cuencas Interandinas, con cobertura pirocástica (Sierra Norte).....	56
3.2.2.1.1. Suelos desarrollados sobre régimen de temperatura isomésico	56
i. Inceptisols	56
a) <i>Andic Dystrudepts</i> (26).....	56
b) <i>Vitrantic Dystrudepts</i> (29, 31, 32)	57
ii. Mollisols	58
a) <i>Typic Hapludolls</i> (27, 28)	58
b) <i>Vitrantic Hapludolls</i> (30)	58
c) <i>Andic Hapludolls</i> (33)	59
3.2.2.2. Vertientes y relieves inferiores de las Cuencas Interandinas, con cobertura pirocástica (Sierra Norte).....	59
3.2.2.2.1. Suelos desarrollados sobre régimen de temperatura isofrío.....	60
i. Mollisols	61
a) <i>Vitrantic Haplocryolls</i> (34, 35, 36, 37).....	61
b) <i>Andic Haplocryolls</i> (38)	61
3.2.2.2.2. Suelos desarrollados sobre régimen de temperatura isomésico	61
i. Mollisols	62
a) <i>Typic Hapludolls</i> (41, 48)	62
b) <i>Vitrantic Hapludolls</i> (57)	62
c) <i>Vitrantic Hapludolls</i> (54, 55)	63
d) <i>Vitrantic Hapludolls</i> (62)	63
e) <i>Entic Hapludolls</i> (58)	64
f) <i>Typic Argiustolls</i> (68).....	65
g) <i>Vitrantic Hapludolls</i> (69, 70)	65
h) <i>Vitrantic Hapludolls</i> (71)	66
ii. Inceptisols	67
a) <i>Humic Dystrudepts</i> (39, 42, 46)	67
b) <i>Vitrantic Hapludstepts</i> (43, 47, 50).....	68
c) <i>Vitrantic Hapludstepts</i> (65).....	70
d) <i>Vitrantic Dystrudepts</i> (49, 52, 53, 60).....	70

e) <i>Vitrandid Dystrustepts</i> (51, 59).....	71
f) <i>Humic Dystrustepts</i> (66).....	72
g) <i>Vitrandid Dystrustepts</i> (63, 64).....	72
h) <i>Vitrandid Dystrustepts</i> (67).....	73
iii. Entisols.....	73
a) <i>Typic Ustorthents</i> (40, 44, 45, 61).....	73
b) <i>Udic Ustorthents</i> (56).....	74
3.2.2.2.3. Suelos desarrollados sobre régimen de temperatura isotérmico.....	74
i. Entisols.....	75
a) <i>Typic Ustorthents</i> (74, 75, 77).....	75
b) <i>Vitrandid Ustorthents</i> (82).....	76
c) <i>Vitrandid Ustorthents</i> (86).....	77
d) <i>Vitrandid Ustorthents</i> (89).....	78
e) <i>Typic Ustipsamments</i> (88).....	79
ii. Inceptisols.....	80
a) <i>Vitrandid Haplustepts</i> (72, 73, 79, 80, 84, 85).....	80
b) <i>Vitrandid Haplustepts</i> (76).....	82
c) <i>Humic Dystrustepts</i> (81).....	83
iii. Mollisols.....	84
a) <i>Entic Haplustolls</i> (78,83).....	84
b) <i>Vitrandid Haplustolls</i> (87).....	84
3.2.3. Dominio Fisiográfico: Relieves de fondo de Cuencas Interandinas.....	85
3.2.3.1. Relieves de fondo de Cuencas Interandinas con rellenos volcano-sedimentarios y piroclásticos.....	85
3.2.3.1.1. Suelos desarrollados sobre régimen de temperatura isotérmico.....	86
i. Entisols.....	86
a) <i>Typic Ustipsamments</i> (90).....	86
b) <i>Typic Ustipsamments</i> (92).....	87
c) <i>Typic Ustipsamments</i> (93, 94).....	87
d) <i>Vitrandid Ustorthents</i> (91).....	88
e) <i>Vitrandid Ustorthents</i> (95).....	88
f) <i>Typic Ustifluvents</i> (96).....	89
3.2.4. Dominio Fisiográfico: Medio aluvial de Sierra.....	90
3.2.4.1. Medio aluvial de Sierra.....	91
3.2.4.1.1. Suelos desarrollados sobre régimen de temperatura isotérmico.....	91
i. Inceptisols.....	91
a) <i>Fluventic Haplustepts</i> (97).....	91
ii. Andisols.....	92
a) <i>Humic Ustivitrands</i> (98).....	92
3.3. Resumen de resultados.....	92
3.3.1. Andisols.....	95
3.3.1.1. Haplocryands.....	96
3.3.1.2. Vitricryands.....	96
3.3.1.3. Melanocryands.....	96
3.3.1.4. Fulvicryands.....	96
3.3.1.5. Ustivitrands.....	96
3.3.2. Inceptisols.....	97
3.3.2.1. Dystrustepts.....	97
3.3.2.2. Haplustepts.....	98
3.3.2.3. Humicryepts.....	98
3.3.3. Mollisols.....	98
3.3.3.1. Haplustolls.....	99
3.3.3.2. Argiustolls.....	99
3.3.3.3. Hapludolls.....	99
3.3.3.4. Haplocryolls.....	99
3.3.4. Entisols.....	99

3.3.4.1. Ustorthents	100
3.3.4.2. Ustipsamments	100
3.3.4.3. Ustifluvents	100
4. VELOCIDAD DE INFILTRACIÓN	101
4.1. Datos de campo	101
4.2. Resultados	102
4.3. Resumen de resultados	104
4.3.1. Velocidad de infiltración Moderadamente lenta	104
4.3.2. Velocidad de infiltración Moderada	104
4.3.3. Velocidad de infiltración Moderadamente rápida	105
4.3.4. Velocidad de infiltración Rápida	105
4.3.5. Velocidad de infiltración Muy rápida	105
5. CAPACIDAD DE USO DE LAS TIERRAS	106
5.1. Resultados generales	106
5.2. Resumen de resultados	109
5.2.1. Agricultura y otros usos. Tierras arables	109
5.2.1.1. Clase III	109
5.2.1.2. Clase IV	110
5.2.2. Aprovechamiento forestal con fines de conservación	111
5.2.2.1. Clase VI	111
5.2.2.2. Clase VII	113
5.2.2.3. Clase VIII	114
6. DIFICULTAD DE LABRANZA	116
6.1. Resultados generales	116
6.2. Resumen de resultados	119
6.2.1. Tierras arables	119
6.2.1.1. Clase 2	119
6.2.1.2. Clase 3	120
6.2.1.3. Clase 4	121
7. AMENAZA A EROSIÓN HÍDRICA	123
7.1. Resultados generales	123
7.2. Resumen de resultados	126
7.2.1. Tierras con amenaza Baja a erosión hídrica	126
7.2.2. Tierras con amenaza Media a erosión hídrica	127
7.2.3. Tierras con amenaza Alta a erosión hídrica	128
8. CONCLUSIONES	129
8.1. Geopedología	129
8.2. Velocidad de infiltración	131
8.3. Capacidad de uso de las tierras	132
8.4. Dificultad de labranza	134
8.5. Amenaza a erosión hídrica	136

9. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA	139
10. GLOSARIO DE TÉRMINOS TÉCNICOS DE SUELOS Y AGRICULTURA	144
11. ANEXOS	160

LISTA DE CUADROS

Cuadro 2.1. Insumos de información utilizados.....	9
Cuadro 2.2. Descripción de los tipos de análisis solicitados a los laboratorios.....	14
Cuadro 2.3. Valores de Van Genuchten para doce tipos de textura de suelos para valores de A de 2,2 cm de radio de disco y succión entre 0,5 a 6 cm	24
Cuadro 2.4. Clasificación e interpretación de la velocidad de infiltración del suelo	26
Cuadro 2.5. Parámetros que definen las clases de capacidad de uso de las tierras localizadas en la región Sierra.....	31
Cuadro 2.6. Resumen de las clases de Capacidad de uso de las tierras para la región Sierra	32
Cuadro 2.7. Resumen de las subclases de Capacidad de uso de las tierras en función de los factores limitantes analizados.....	33
Cuadro 2.8. Parámetros que definen las clases de Dificultad de labranza	38
Cuadro 2.9. Resumen de las clases de Dificultad de labranza.....	39
Cuadro 2.10. Resumen de las subclases de Dificultad de labranza de las tierras en función de los factores limitantes analizados.....	40
Cuadro 2.11. Clasificación de los valores del Índice de susceptibilidad a la erosión hídrica	44
Cuadro 2.12. Clasificación de la agresividad pluvial, calculada a partir del Índice Modificado de Fournier (IMF), y distinguiendo entre las regiones de Costa, Sierra y Amazonía.....	44
Cuadro 2.13. Matriz de calificación de la Amenaza a erosión hídrica a partir del Índice de susceptibilidad a la erosión y de la agresividad pluvial.....	45
Cuadro 2.14. Resumen de las clases de Amenaza a erosión hídrica de los suelos	45
Cuadro 3.1. Nombres de las hojas intervenidas, fechas, superficie muestreada por tipología de muestreo.....	47
Cuadro 3.2. Órdenes de suelos en el cantón Saquisilí.....	95
Cuadro 3.3. Diferentes subgrupos encontrados dentro del orden Andisols en el cantón Saquisilí.....	95
Cuadro 3.4. Diferentes subgrupos encontrados dentro del orden Inceptisols en el cantón Saquisilí	97
Cuadro 3.5. Diferentes subgrupos encontrados dentro del orden Mollisols en el cantón Saquisilí.....	98
Cuadro 3.6. Diferentes subgrupos encontrados dentro del orden Entisols en el cantón Saquisilí.....	100
Cuadro 4.1. Nombres de las hojas intervenidas, fechas y tipología de ensayo de infiltración realizado	102
Cuadro 4.2. Rangos de velocidad de infiltración del cantón Saquisilí.....	104

Cuadro 5.1. Superficie ocupada por cada una de las clases de capacidad de uso identificadas en el cantón Saquisilí y su distribución porcentual respecto a la superficie total del área de estudio	108
Cuadro 5.2. Superficie ocupada por las distintas subclases que componen la Clase III de capacidad de uso de las tierras y distribución porcentual de las mismas	110
Cuadro 5.3. Superficie ocupada por las distintas subclases que componen la Clase IV de capacidad de uso de las tierras y distribución porcentual de las mismas	111
Cuadro 5.4. Superficie ocupada por las distintas subclases que componen la Clase VI de capacidad de uso de las tierras y distribución porcentual de las mismas	113
Cuadro 5.5. Superficie ocupada por las distintas subclases que componen la Clase VII de capacidad de uso de las tierras y distribución porcentual de las mismas	114
Cuadro 5.6. Superficie ocupada por las distintas subclases que componen la Clase VIII de capacidad de uso de las tierras y distribución porcentual de las mismas	115
Cuadro 6.1. Superficie ocupada por cada una de las clases de dificultad de labranza identificadas en el cantón Saquisilí y su distribución porcentual respecto a la superficie total del área de estudio.....	118
Cuadro 6.2. Superficie ocupada por las distintas subclases que componen la Clase 2 de dificultad de labranza de la tierra y distribución porcentual de las mismas	120
Cuadro 6.3. Superficie ocupada por las distintas subclases que componen la Clase 3 de dificultad de labranza de la tierra y distribución porcentual de las mismas	121
Cuadro 6.4. Superficie ocupada por las distintas subclases que componen la Clase 4 de dificultad de labranza de la tierra y distribución porcentual de las mismas	123
Cuadro 7.1. Superficie ocupada por cada una de las clases de amenaza a erosión hídrica identificadas en el cantón Saquisilí y su distribución porcentual respecto a la superficie total del área de estudio	125
Cuadro 8.1. Prácticas de manejo de los suelos en función de la clase de dificultad de labranza	136
Cuadro 8.2. Sistemas de gestión de la erosión hídrica en función de la clase de amenaza erosiva de las tierras.....	138

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1. Distribución geográfica de la zona de estudio del proyecto dentro del área continental.....	2
Figura 2.1. Representación gráfica de la curva de infiltración e infiltración acumulada de un suelo en función del tiempo.....	22
Figura 3.1. Ubicación del cantón Saquisilí en relación a las hojas topográficas del IGM, escala 1:50.00	46
Figura 3.2. Ubicación de los sitios de descripción de perfiles y muestreo	48
Figura 3.3. Ubicación de los diferentes órdenes de suelos en el cantón Saquisilí.....	94
Figura 4.1. Ubicación de los sitios donde se realizaron los ensayos de infiltración.....	101
Figura 4.2. Mapa de Velocidad de infiltración determinada en los suelos del cantón.....	103
Figura 5.1. Ubicación geográfica de clases de capacidad de uso de las tierras en el cantón	106
Figura 7.1. Ubicación geográfica de clases de amenaza a erosión hídrica en el cantón	124

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 2.1. Modelo conceptual de elaboración de la Cartografía Geopedológica	8
Gráfico 2.2. Esquema de las variables del modelo de datos de Geopedología.....	18
Gráfico 2.3. Resumen gráfico de las variables empleadas en el modelo para el cálculo de la Capacidad de uso de las tierras	29
Gráfico 2.4. Resumen gráfico de las variables empleadas en el modelo para el cálculo de la Dificultad de labranza de los suelos	36
Gráfico 2.5. Resumen gráfico de las variables empleadas en el modelo para el cálculo de la amenaza a erosión hídrica de los suelos.....	43
Gráfico 3.1. Representación de la distribución porcentual de los órdenes de suelos en el cantón Saquisilí.....	94
Gráfico 4.1. Distribución porcentual de las clases de velocidad de infiltración hídrica de los suelos en el cantón Saquisilí.....	103
Gráfico 5.1. Representación de la distribución porcentual de las diferentes clases de capacidad de uso de las tierras en el cantón.....	108
Gráfico 6.1. Representación de la distribución porcentual de las diferentes clases de dificultad de labranza de los suelos en el cantón.....	117
Gráfico 7.1. Representación de la distribución porcentual de las diferentes clases de amenaza a erosión hídrica en el cantón	124

LISTA DE FOTOGRAFÍAS

Foto 2.1. Proceso de instalación del infiltrómetro de doble anillo de carga constante	21
Foto 7.1. Zonas con amenaza Baja a erosión hídrica en el cantón	127
Foto 7.2. Zonas con amenaza Media a erosión hídrica en el cantón.....	128
Foto 7.3. Zonas con amenaza Alta a erosión hídrica en el cantón	129

ANEXOS

Anexo 1. Equivalencias entre los subgrupos de suelos de acuerdo a la *Soil Taxonomy* (2006) y *Soil Taxonomy* (2010)

Anexo 2. Códigos de las variables que aparecen en la base de datos

Anexo 3. Categorización de las variables edáficas que aparecen en la memoria

Anexo 4. Productos generados en cada cartografía temática

Anexo 5. Fichas de campo de los perfiles referidos en esta memoria



1. INTRODUCCIÓN

El 1 de febrero de 2011, la República del Ecuador y el Banco Interamericano de Desarrollo suscribieron el Contrato de Préstamo 2461/OC-EC, cuyo objetivo es la implantación en todo el país de un sistema eficiente de gestión de catastro y registro de la propiedad de la tierra rural, con el objetivo de brindar seguridad jurídica a los derechos de propiedad, apoyar la aplicación de políticas tributarias de los cantones, y proveer información para la planificación de ordenamiento territorial del área rural.

El proyecto es ejecutado por el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca, MAGAP, a través de la Unidad Ejecutora MAGAP-PRAT, dentro del Programa denominado como SIGTIERRAS.

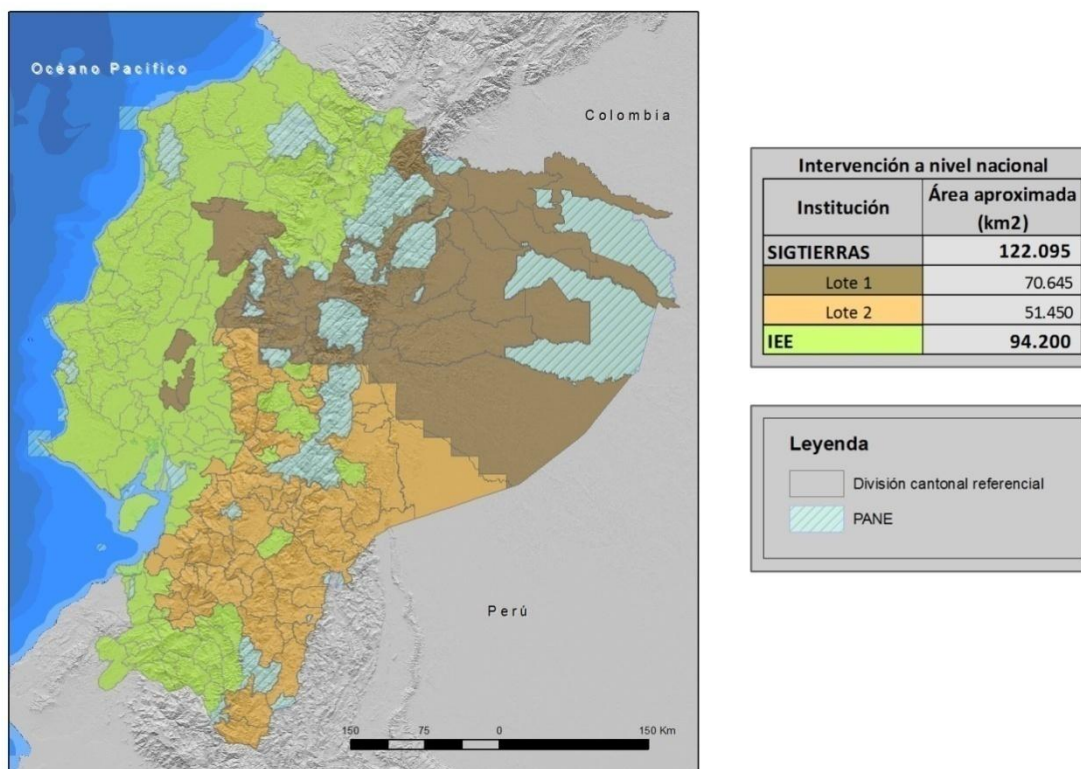
Actualmente, el proyecto gestiona, entre otros, los siguientes componentes:

- Fotografía aérea y ortofotografía a nivel nacional
- Levantamiento de información de barrido predial, con participación de los GAD (Gobiernos Autónomos Descentralizados) Municipales, en 58 cantones
- Elaboración de cartografía temática en coordinación con otras iniciativas gubernamentales
- Actualización de la metodología y aplicación para la valoración predial
- Puesta en marcha del nuevo sistema SINAT (Sistema Nacional de Administración de Tierras)
- Dentro del componente de cartografía temática, en una labor conjunta con el Instituto Espacial Ecuatoriano (IEE), MAGAP-SIGTIERRAS genera cartografía temática a escala 1:25.000 de las siguientes temáticas:
 1. Cobertura y uso de la tierra
 2. Sistemas Productivos
 3. Geomorfología
 4. Suelos
 5. Capacidad de uso de las tierras
 6. Dificultad de labranza
 7. Zonas homogéneas de cultivos
 8. Peligros Volcánicos
 9. Accesibilidad a la red vial
 10. Accesibilidad a infraestructura de acopio y facilidades agrícolas
 11. Accesibilidad a centros económicos importantes
 12. Zonas homogéneas de accesibilidad

Este levantamiento se ejecuta por parte de MAGAP-SIGTIERRAS dentro del territorio continental no intervenido ya anteriormente (áreas a cargo del IEE) y excluyendo las áreas protegidas definidas en el Patrimonio de Áreas Naturales del Estado (PANE), organizado en dos lotes de acuerdo a la siguiente

Figura 1.1.

Figura 1.1. Distribución geográfica de la zona de estudio del proyecto dentro del área continental



Fuente: Consorcio Tracasa-Nipsa, 2015.

1.1. El Proyecto de Cartografía Temática de Ecuador

El Levantamiento de Cartografía Temática a Escala 1:25.000 de Ecuador (LCT) pretende generar, en un área de trabajo de, aproximadamente, 122.095 km², cartografía digital y bases de datos territoriales sobre: Geomorfología, Suelos y su Capacidad de uso, Dificultad de labranza, Cobertura y uso de la tierra, Zonas homogéneas de cultivo y Sistemas Productivos. Para todo el territorio nacional se ha realizado el ajuste de la cartografía existente de Peligros Volcánicos y se han elaborado cartografías de Accesibilidad a la red vial, a Infraestructuras de acopio y facilidades agrícolas, a Centros económicos importantes y Zonas homogéneas de accesibilidad.

El proyecto, financiado por el Banco Interamericano de Desarrollo, consta de dos LOTES:

1. LOTE 1, que ocupa una superficie de 70.645 km²; y,
2. LOTE 2, que ocupa una superficie de 51.450 km² y en el que se incluyen las temáticas a nivel de territorio nacional.

Los dos lotes fueron adjudicados al Consorcio TRACASA-NIPSA mediante los Contratos de Servicios de Consultoría Nos. UE MAGAP-PRAT-105-2013 para el Levantamiento de Cartografía Temática a Escala 1:25.000, Lote 1 y UE MAGAP-PRAT-106-2013 para el



Levantamiento de Cartografía Temática a Escala 1:25.000, Lote 2, ambos de fecha 9 de diciembre de 2013.

1.2. Objetivos del estudio geopedológico

1.2.1. Generales

El Proyecto de Levantamiento de Cartografía Temática (LCT) tiene como objetivos generales:

- Identificar las características del suelo en el área de estudio
- Identificar sus mejores usos: cultivos más productivos y tecnologías más adecuadas
- Contribuir a elevar la productividad agropecuaria
- Apoyar al mejor uso y aprovechamiento de los recursos del territorio
- Identificar maneras de conservar dichos recursos
- Servir de sustento para la definición de proyectos estratégicos de inversión (carreteras, infraestructura, servicios básicos, telecomunicaciones, entre otros) basados en las potencialidades y limitaciones de los recursos
- Apoyar la planificación y el ordenamiento territorial a nivel parroquial, cantonal y provincial
- Fomentar el desarrollo del espacio rural y de las capacidades de los agricultores mediante apoyo en la implementación de proyectos agro-productivos

La Cartografía Geopedológica, dentro de los objetivos generales del conjunto del proyecto, genera y actualiza el conocimiento sobre la distribución geográfica del recurso suelo en el territorio, describiéndolo sistemáticamente, de forma que sea posible realizar predicciones sobre su comportamiento bajo diferentes usos y niveles de manejo. Este estudio permite, así, tomar decisiones fundamentadas al asignar usos a los suelos, evitando errores de planificación y disminuyendo los costes económicos, sociales, políticos y medioambientales que podrían derivarse de su gestión inadecuada.

1.2.2. Específicos

Los objetivos específicos de la Cartografía Geopedológica son:

- Generar cartografía con un enfoque sistémico a nivel semidetallado, a escala 1:25.000, como elemento fundamental que coadyuve a la gestión territorial, sostenibilidad y mejoramiento de la productividad agraria.
- Realizar el levantamiento geopedológico, considerando aspectos morfológicos, físicos y químicos del suelo, usando el Sistema Norteamericano de Clasificación de Suelos (SSS-USDA, 2006 y su correspondencia a 2010), basándose en la Cartografía Geomorfológica generada previamente por el Consorcio Tracasa-Nipsa.
- Disponer de una cartografía de referencia que, además de su propia utilidad como información de suelos, constituya un elemento clave para derivar información temática, que en este proyecto corresponde a Capacidad de Uso de las Tierras (CUT), Dificultad de Labranza (DL), Amenaza a Erosión Hídrica (AEH) y Velocidad de Infiltración (VI), además de ser una fuente de información fundamental para la implementación de planes, programas y proyectos de planificación del territorio.



1.3. Antecedentes de este estudio

En el año 2009 la SENPLADES (Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo) designó al CLIRSEN (Centro de Levantamientos Integrados de Recursos Naturales por Sensores Remotos) para que desarrollara el Proyecto de Generación de Geoinformación a Escala 1:25.000 a corto plazo, centrado en la cuenca baja del río Guayas, para después ser extrapolado al resto del territorio nacional. Otros organismos públicos han colaborado en el proyecto a lo largo del mismo (SINAGAP, Sistema de Información Nacional de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca, del MAGAP e INIGEMM, Instituto Nacional de Investigación Geológico Minero Metalúrgico). Dado que otras metodologías requieren altos costes y tiempos prolongados, se decidió emplear un planteamiento geopedológico para conseguir los objetivos pretendidos. El levantamiento geopedológico, basado en la relación geomorfología-suelo, permite cubrir extensas áreas, minimizando tiempo y costos en el levantamiento, sin perder los estándares de calidad establecidos para una escala de semidetalle.

Este trabajo se fundamentó en el de PRONAREG-ORSTOM. El PRONAREG (Programa Nacional de Regionalización Agraria), del Ministerio de Agricultura y Ganadería del Ecuador, fue un programa que trabajó en los años 70 y 80 del pasado siglo XX, para realizar el Inventario Socioeconómico y de los Recursos Naturales Renovables. ORSTOM (*Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-mer*, que posteriormente pasó a denominarse IRD (*Institute de Recherche pour le Développement*) fue la institución francesa que, mediante convenio de cooperación, formó parte de dicho programa. Así se obtuvieron los mapas morfopedológicos (escalas 1:200.000 y 1:500.000), así como edafológicos (escala 1:50.000) realizados entre los años 1979 a 1984, destacada fuente de información territorial a pequeña-mediana escala. Este trabajo es, desde su aparición, la principal referencia a nivel nacional en las temáticas geomorfológica y geopedológica.

La colaboración PRONAREG-ORSTOM culminó, en lo que se refiere específicamente a la relación entre paisaje-geomorfología-suelos, con la publicación “Los Paisajes Naturales del Ecuador: las Regiones y Paisajes del Ecuador” (Winckell *et al.*, 1997b). En dicha publicación, además, se incluye el Mapa a escala 1:1.000.000 Paisajes Naturales del Ecuador.

El IEE (Instituto Espacial Ecuatoriano, nueva denominación de CLIRSEN) continuó con esta sistemática, cubriendo el levantamiento de geoinformación de la mayoría de la región Costa y de una porción de la región Sierra.

Este proyecto se fundamenta en el trabajo del IEE y busca complementarlo en los territorios continentales del Ecuador para alcanzar un cubrimiento a nivel nacional. Cabe indicar que no forman parte de este estudio el Patrimonio de Áreas Naturales del Estado (PANE).

MAGAP-SIGTIERRAS agradece al Instituto Espacial Ecuatoriano generador de las metodologías y procedimientos que han servido de base para el presente estudio.

1.4. Alcance del estudio

En el presente proyecto se genera información geopedológica y productos derivados de ella—Velocidad de infiltración, Capacidad de uso de las tierras, Dificultad de labranza y Amenaza a erosión hídrica—a un nivel semidetallado (escala 1:25.000), optimizando los



recursos, de forma que sea posible obtener información científico-técnica y estadística a nivel espacial, sin requerir un muestreo de gran intensidad.

La información proporcionada por este estudio resulta de gran utilidad como cartografía base, pudiendo ser utilizada tanto por las instituciones públicas, privadas y académicas, con el objetivo de proponer y emprender nuevas temáticas de investigación para el desarrollo de las acciones de cooperación en el campo agrícola, pecuario y forestal.

No obstante, conforme se explica en este documento, debe tenerse en cuenta que su alcance es limitado y que estudios más específicos y de mayor detalle serán necesarios para complementar ciertos aspectos de forma que ayude a los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GADs) a ejecutar los procesos locales necesarios para cumplir los objetivos del Buen Vivir de la población.

La metodología empleada para la elaboración de la cartografía se basa en un enfoque geopedológico, por lo que a la hora de utilizar la información generada en este estudio es necesario tener en cuenta que cada unidad cartográfica se caracteriza a través del suelo que es más probable encontrar en ella, según los factores formadores del suelo específicos de esa unidad.

2. METODOLOGÍA

En este apartado se describe de forma resumida la metodología que se ha llevado a cabo para la generación de la Cartografía Geopedológica y sus derivados. Para consulta del documento detallado de la metodología referirse a “Metodología del Estudio Geopedológico” y sus anexos.

Cada metodología lleva asociada una serie de productos que se detallan en el Anexo 4.

2.1. Criterios metodológicos generales: el enfoque geopedológico

El levantamiento de suelos o levantamiento edafológico es el estudio de determinación del patrón de distribución geográfica del recurso suelo en un determinado territorio. Está basado, principalmente, en el estudio del terreno y la descripción de perfiles de suelos. En función del nivel de detalle, este proceso permite recopilar información sobre las características y propiedades de los suelos en una región específica, clasificarlos de acuerdo a un sistema de clasificación estándar y situar sus límites en un mapa (Forero, 1984).

En función de las necesidades y objetivos de los estudios de levantamientos de suelos pueden distinguirse diferentes tipos de enfoques metodológicos. En ocasiones resulta conveniente realizar mapas de suelos tipo “**punto**”, en los que se obtiene un amplio conocimiento de las propiedades edáficas en la ubicación exacta muestreada, pero en los que no se extrapola esta información al total de área de trabajo, sino que se pretende determinar datos puntuales en una serie de emplazamientos concretos. Sin embargo, los mapas más frecuentes son los de tipo “**clase área-polígono**” en los que el área de estudio se divide en polígonos por un límite preciso y cada polígono es caracterizado mediante una serie de puntos de muestreo representativos de esa unidad espacial (Rossiter, 2000). En



función de los objetivos del estudio, el grado de detalle de estos mapas varía desde exploratorio hasta detallado, pero además, en función del objetivo perseguido, los límites se asignarán con diferentes criterios.

Existen numerosos motivos que conducen a llevar a cabo un levantamiento suelos, desde el análisis de sus propiedades en función del uso de la tierra, la comparación de parcelas agrícolas, estudios de dispersión de contaminantes, etc. Así, los límites entre polígonos pueden venir delimitados por los propios límites que establece la vegetación, las diferentes parcelas agrícolas, la distancia a la fuente de contaminación, etc. (Elbersen *et al.*, 1986; Jaramillo, 2002).

No obstante, la metodología por excelencia desde que el levantamiento de suelos comenzó a concebirse como un insumo básico en la toma de decisiones de la planificación del territorio, no sólo desde el punto de vista de la explotación del recurso, sino desde una perspectiva ambiental, ha sido el enfoque geopedológico (Porta *et al.*, 2003). En él se utiliza la estructura del paisaje geomorfológico como tela de fondo para la cartografía de suelos, basándose en el hecho de que la dinámica del ambiente geomorfológico permite explicar en gran parte, la formación de los suelos, naciendo así la Geopedología.

La Geopedología definida por Zinck (2012) es la integración de la Geomorfología y la Pedología usando la primera como herramienta para mejorar y acelerar los levantamientos de suelos, y para implementar un modelo espacial para el estudio de los suelos y todas sus relaciones posibles con el paisaje. La integración de la Geomorfología y la Pedología se basa en las relaciones conceptuales, metodológicas y operativas de ambas disciplinas (Zinck, 2012). Por lo tanto, los principales objetivos de la Geopedología son ordenar, organizar y clasificar los suelos, empleando un sistema con estructura taxonómica, en su expresión geomorfológica sobre la superficie de la Tierra (Zinck, 2012). Otra contribución del enfoque geopedológico es el estratificar al paisaje en áreas homogéneas para diferentes propósitos, como por ejemplo la evaluación de tierras, donde los suelos son el elemento central.

Rossiter (2000), en el texto “Metodologías para el Levantamiento del Recurso Suelo del ITC”, manifiesta que este enfoque puede ser utilizado para cubrir rápidamente áreas grandes, especialmente si la relación geomorfología-suelos es cercana. Para que pueda ser aplicado, deben cumplirse dos hipótesis:

1. Los límites dibujados a través del análisis del paisaje deben separar la mayor variación en los suelos, siempre y cuando los factores formadores material parental, relieve y tiempo sean dominantes; dejando la vegetación y el clima como factores secundarios en esta etapa.
2. Las áreas de muestreo deben ser representativas y el patrón de suelos puede ser extrapolado a otras unidades de mapeo no visitadas.

Una de las principales ventajas que presenta este enfoque es que se simplifica la construcción y estructuración de la leyenda y, como sistema jerárquico, una vez que las líneas son dibujadas a un nivel categórico, éstas se mantienen incluso si los suelos en las unidades adyacentes tienen la misma clasificación. Esto se debe a las muchas interpretaciones que están relacionadas con las “Geoformas”.

Todos los sistemas de clasificación tienen como objetivo catalogar sistemáticamente un conjunto o grupo de objetos que pertenecen al mismo universo y, para el caso específico de



la Geopedología, esos objetos son las Geoformas y los Suelos. Consiguientemente, en este enfoque, las Geoformas representan el nivel jerárquico mínimo; mientras que los tipos de suelos son los individuos dentro del universo geomórfico y pedológico respectivamente (Zinck, 2012).

En el presente proyecto se ha tomado como modelo jerárquico de la Cartografía Geomorfológica el sistema basado en el libro “Los Paisajes Naturales del Ecuador: las Regiones y Paisajes del Ecuador” (Winckell *et al.*, 1997b).

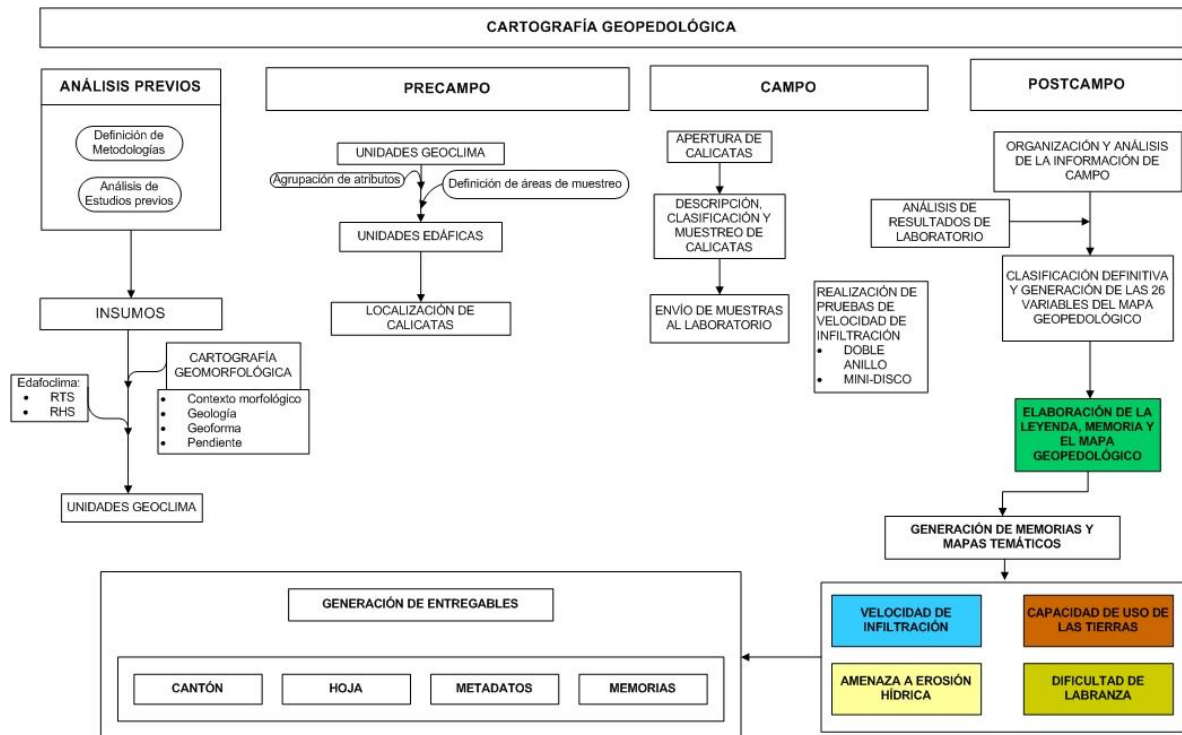
2.2. Levantamiento geopedológico

El producto que se obtiene tiene las siguientes características:

- El área de estudio engloba los Lotes 1 y 2 definidos en el contrato
- La unidad de estudio es la hoja 50.000 y el cantón
- La escala de trabajo en esta cartografía es 1:25.000
- El nivel de estudio es semidetallado
- La unidad mínima de mapeo es 1 ha, mientras que la unidad mínima de muestreo son 5 ha
- El sistema de representación cartográfico es el SIRGAS 95, UTM-WGS84-Zona 17S y 18S
- El formato digital de entrega se realiza como geodatabase (*.mdb) y Postgres
- El sistema de clasificación taxonómica de los suelos utilizado es la clasificación americana *Soil Taxonomy* (SSS-USDA, 2006 y su correspondencia a 2010)
- La unidad cartográfica se caracteriza con el perfil modal, clasificado a nivel de Subgrupo (SSS-USDA, 2006 y su correspondencia a 2010) y se realiza, al menos, un perfil modal por unidad edáfica (en Zonas de semidetalle)
- Los análisis de laboratorio que se llevan a cabo son los específicos para la correcta clasificación de los suelos según establece la *Soil Taxonomy* y para caracterizar su fertilidad

La metodología que se lleva a cabo para el levantamiento geopedológico considera tres grandes etapas, según su realización en el tiempo, a saber: fase de precampo, fase de campo y fase de postcampo, tal y como se detalla en el Gráfico 2.1 mostrado a continuación.

Gráfico 2.1. Modelo conceptual de elaboración de la Cartografía Geopedológica



Fuente: Consorcio Tracasa-Nipsa, 2015.

2.2.1. Fase precampo

2.2.1.1. Revisión y validación de información secundaria e insumos

La Cartografía Geomorfológica generada por el Consorcio TRACASA-NIPSA es el mapa que sirve de insumo principal para la elaboración del Mapa Geopedológico. Esta cartografía contiene gran parte de la información necesaria para caracterizar los suelos de cada una de estas unidades geomorfológicas, en concreto, incluye información sobre el dominio fisiográfico, contexto morfológico, génesis, formación geológica o depósito superficial, morfología o geoforma y pendiente, aspectos que permiten entender la dinámica de los suelos y la interacción entre los diferentes factores de formación de los mismos.

Esta cartografía se complementa con otra serie de insumos básicos (ortofotografías, hojas topográficas, cartografía base, modelos digitales del terreno, etc.) e información secundaria referencial (fundamentalmente, los mapas PRONAREG-ORSTOM; Cuadro 2.1), que sirve de punto de partida para el proceso de planificación de puntos de descripción de perfiles y muestreo.

Cuadro 2.1. Insumos de información utilizados

Insumo	Fuente	Escala
Fotografía aérea	MAGAP-SIGTIERRAS	GSD: 30, 40 y 50 cm Sierra, Costa y Amazonia, respectivamente.
Ortofotografías	MAGAP-SIGTIERRAS	1:5.000
Ortoimágenes satelitales en complemento de ortofotos	MAGAP-SIGTIERRAS	Diversas escalas
Límites cantonales	CONALI (Comité Nacional de Límites Internos)	1:5.000 ó 1:50.000
Hojas Topográficas Raster	IGM	1:50.000
Límites del Patrimonio de Áreas Naturales del Estado-PANE), Bosques Protectores y Patrimonio Forestal del Estado	MAE/MAGAP-SIGTIERRAS	Diversas escalas
Estaciones meteorológicas y datos climáticos	INAMHI e IEE	-----
Cartografía base (red hidrográfica y vial)	IGM	1:5.000 ó 1:50.000
Cartografía geomorfológica	CTN	1:25.000
Modelo digital del terreno-MDT	MAGAP-SIGTIERRAS	1 m en Sierra, 2 m en Costa y 3 m en Amazonía
Mapa de Suelos del Ecuador (Mapa de Suelos en Sierra, Mapas Morfo-pedológicos en Costa; y Mapas Morfo-pedológicos en Amazonía)	MAGAP-SIGAGRO-PRONAREG-ORSTOM	1:50.000 (Sierra), 1:200.000 (Costa), 1:500.000 (Amazonía)

Fuente: Consorcio Tracasa-Nipsa, 2015.

2.2.1.2. Caracterización del régimen climático del suelo

En esta fase se identifican y delimitan las unidades espaciales que representan las zonas climáticas de humedad y temperatura del suelo en el interior del área de estudio, basándose en los rangos definidos en la *Soil Taxonomy* (SSS-USA, 2006), ajustados al medio ecuatoriano durante las investigaciones y estudios de levantamiento de suelos realizados a nivel nacional por el PRONAREG-ORSTOM (1980 y 1984). Para esta caracterización se toma como referente la información de las estaciones meteorológicas del INAMHI interpolada en mapas de isolíneas de precipitación y de temperatura.



Así, el Mapa Geomorfológico se completa mediante la incorporación del régimen climático del suelo a través de los parámetros referenciales de los regímenes de temperatura y humedad del suelo. Como resultado de la asignación climática a las unidades geomorfológicas, las nuevas unidades espaciales así definidas adquieren su propia identidad, adoptando el nombre de “Unidad Geoclima”.

2.2.1.3. Definición de unidades edáficas

Las “unidades edáficas” son el resultado de la agrupación de aquellas “unidades geoclima” que tengan igual dominio fisiográfico, contexto morfológico, formación geológica o superficial, morfología o geoforma, rango de pendientes y regímenes de humedad y temperatura, admitiendo la posibilidad, para casos puntuales, de agrupar previamente algunas unidades geoclima en función de su morfología o geoforma y de sus pendientes. Cada una de las unidades edáficas vendrá caracterizada por una calicata.

2.2.1.4. Designación del tipo de zona y densidad de muestreo

Dada la extensión del presente proyecto no todo el territorio se interviene con la misma intensidad, sino que depende de las características del territorio y del mayor o menor interés productivo que presente. Así, es posible distinguir tres tipos de zonas:

- **Zonas de semidetalle**

- En estas áreas se realiza, al menos, un perfil de suelo por cada Unidad Edáfica, con una densidad no menor a 1 calicata cada 10 km².

- **Zonas de reconocimiento**

En estas áreas se cumple con el requerimiento de describir, al menos, un perfil de suelo por cada 200 km². Se trata de:

- Zonas identificadas como páramo en la Cartografía de Cobertura y uso de la tierra generada en este mismo proyecto o, en su defecto, zonas con régimen de temperatura del suelo isofrío.
- Zonas con pendiente mayor al 70% en la Sierra y Costa, y mayor al 40% en la Amazonía, definidas a partir del levantamiento geomorfológico.
- Zonas de vegetación natural en Amazonía.

- **Zonas de exclusión**

En estas áreas se engloban:

- Zonas urbanas, suelos alterados: núcleos poblados y áreas construidas, identificadas a partir de la Cartografía de Cobertura y uso de la tierra. Una geoforma tiene esta asignación cuando la presencia de núcleos poblados consolidados y áreas construidas supera el 90% de su superficie. Las geoformas que no alcanzan el 90%, principalmente zonas periurbanas, están caracterizadas con datos de partida

procedentes de las zonas no antropizadas, información que se generaliza para la totalidad de la geoforma.

- Masas de agua (lagunas, ríos, cauces y meandros, terrazas bajas, pantanos, marismas, estuarios, etc.), según lo defina la Cartografía de Cobertura y uso de la tierra. Estas zonas son asignadas como “No aplicable”.
- Tierras misceláneas: eriales y geoformas excluidas por contar con poco o nada de suelo (afloramientos rocosos, humedales, salares, playas, flujos de lava recientes, etc.).

2.2.1.5. Ubicación de los puntos de muestreo

Tanto en las Zonas de semidetalle como en las de reconocimiento, la ubicación de los puntos se apoya en la información adicional aportada por las fotografías aéreas, ortofotos u ortoimágenes (p.ej., el tipo de vegetación), la accesibilidad a la zona y la información secundaria (mapas PRONAREG-ORSTOM), pero fundamentalmente se basa en las unidades edáficas, teniendo en cuenta los factores formadores: dominio fisiográfico, contexto morfológico, geología (formación geológica o depósito superficial), morfología o geoforma (ladera, terraza, coluvión,...) y morfometría (pendiente, %), junto con los regímenes de humedad y temperatura del suelo.

En las Zonas de semidetalle los puntos de muestreo se sitúan en las zonas centrales de los polígonos más representativos, que serán, en principio, los de mayor superficie; están próximos a las vías de acceso, a menos de 200 m, pero conservando una separación a las vías de manera que no influyan en las propiedades del suelo; y se ubican en localizaciones que son representativas de la unidad edáfica que se quiere caracterizar.

La localización de los puntos de muestreo en las Zonas de reconocimiento es similar, pero requiere de un tratamiento especial, ya que la densidad de muestreo es inferior. Así, en estas zonas, los puntos se asignan en los suelos predominantes (suelos definidos en PRONAREG-ORSTOM; Mapa de Suelos en Sierra, a escala 1:50.000, Mapas Morfo-pedológicos en Costa, a escala 1:200.000 y Mapas Morfo-pedológicos en Amazonía, a escala 1:500.000, realizados entre los años 1979 a 1984) y en las geoformas más representativas, mediante un análisis de las condiciones y variabilidad de la zona. Si del análisis se desprende que existe una importante variación en pendientes o formaciones geológicas que no se ha contemplado, se toman también en cuenta estos factores para la ubicación de las calicatas, considerando siempre la densidad de muestreo requerida. Además, en cuanto al Contexto Morfológico, se intenta incluir como factor de diversidad en el momento de la localización de los puntos.

Los polígonos no cubiertos con las asignaciones generadas en los estudios de campo se vinculan con la información de los suelos de geoformas cercanas y similares al conjunto del proyecto, tomando siempre en cuenta el entorno edáfico (Zonas de semidetalle incluidas). En Zonas de reconocimiento se recurre, además, a los insumos antes mencionados.

2.2.2. Fase de campo

2.2.2.1. Organización del trabajo

Con el fin de garantizar los productos esperados y optimizar al máximo el tiempo del barrido en campo, se diseñó una estrategia que permitió cumplir con el muestreo planificado, organizado en grupos de trabajo con actividades específicas.

Previo a la campaña de campo, el **equipo de socialización** realiza visitas técnicas a las instituciones afectadas por la ejecución del proyecto presentes en la zona de intervención, tales como municipios, juntas parroquiales y organizaciones sociales, con el fin de dar a conocer los trabajos que se quieren realizar en la zona. Tras esta fase de coordinación institucional, el **equipo de logística** inicia las tareas de gestión necesarias para el buen funcionamiento de todos los equipos de trabajo, tales como la búsqueda de hospedaje, transporte, aprovisionamiento del equipamiento y material de campo, envío de muestras a los laboratorios, etc. El **equipo de avanzada** es el responsable de la apertura de las calicatas en los lugares previamente definidos en gabinete, comprobando la idoneidad de estas localizaciones. Finalmente es el **equipo de suelos**, compuesto por edafólogos y asistentes, el que describe los perfiles abiertos, los clasifica y recoge las muestras para su posterior análisis en el laboratorio.

En cada calicata se realizan también pruebas de infiltración (descritas con más detalle en el epígrafe 2.3.1), siendo el **equipo de infiltración** el encargado de llevarlas a cabo y de seleccionar las localizaciones más adecuadas teniendo en cuenta los criterios de pendiente y representatividad en la hoja.

El último grupo de trabajo que interviene en el proceso es el personal de **control de calidad**, encargado de supervisar el desarrollo de todos los trabajos y garantizar su calidad.

2.2.2.2. Apertura de calicatas

La apertura de las calicatas en las localizaciones previamente definidas en gabinete es el resultado de un trabajo coordinado entre los técnicos de avanzada, los edafólogos y los miembros del equipo de control de calidad, con el objetivo de conseguir la densidad de muestreo acordada según las características de la zona de estudio.

Las dimensiones promedio de las calicatas son 1,20 m de ancho por 2,00 m de largo y 1,50 m de profundidad o hasta la presencia de un contacto dénsico, lítico, duripán o capa freática que imposibilite la excavación.

Las calicatas se realizan en puntos representativos de la unidad edáfica que se quiere caracterizar, evitando localizaciones como zonas antropizadas, con movimientos de tierras, lugares recién fertilizados o con quemas recientes. En aquellos casos en los que sea imposible el acceso a cualquiera de los lugares de observación planificados (accesos inexistentes, falta de permisos, etc.), se procede a la reubicación de la calicata en otro sector representativo de la unidad edáfica, siempre que sea posible.

2.2.2.3. Descripción del perfil del suelo

La observación de las calicatas consiste en el análisis visual y táctil de las diferentes características morfológicas de cada uno de los horizontes y/o capas del suelo. Para esta descripción de los perfiles se siguen los criterios de la “Guía para la Descripción de Suelos”, publicada por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) en el año 2009. Todos los datos se introducen a través de Tablet PC, de forma que se generan fichas digitales automatizadas por cada uno de los perfiles descritos, las cuales, para el presente cantón, aparecen recogidas en el Anexo 5. Esta descripción se acompaña de fotos del perfil y fotos panorámicas representativas de la unidad edáfica.

Con todos los datos recabados de la descripción del perfil se procede a dar una clasificación taxonómica preliminar del suelo hasta el nivel de Subgrupo, utilizando el sistema americano de clasificación de suelos, *Soil Taxonomy* (SSS-USDA, 2006). Esta clasificación se revisa luego en la fase postcampo, cuando se dispone de todos los datos levantados y de los resultados de los laboratorios, para obtener la clasificación final.

2.2.2.4. Recolección y entrega de muestras

De cada perfil descrito se recogen muestras de los horizontes definidos, prestando especial atención a la caracterización de los primeros 50 cm. Se toman dos muestras, como mínimo, con análisis completos (tipo A, definidos en el epígrafe 2.2.3.1), aumentando este número siempre que sea necesario para sustentar la clasificación taxonómica.

Las muestras se guardan en doble funda plástica, perfectamente identificadas con la etiqueta correspondiente y agrupadas por perfil en una nueva bolsa plástica. Periódicamente estas muestras se envían al centro de acopio, registradas en un manifiesto, para su posterior entrega a los laboratorios. Todo el proceso es controlado por el equipo de control de calidad, tanto en campo como en la recepción en los laboratorios.

2.2.3. Fase postcampo

2.2.3.1. Análisis de muestras

Se han contratado dos laboratorios para llevar a cabo los análisis de las muestras de suelos. En el momento de la entrega de las muestras al laboratorio, estas se acompañan de un manifiesto que incluye un listado con los parámetros que hay que analizar en ellas y que fueron decididos por el edafólogo en el momento de la descripción del perfil según el tipo de horizonte encontrado. Los diferentes tipos de análisis que se realizan en ambos laboratorios se pueden consultar en el Cuadro 2.2.

El análisis Tipo A es el más completo y se realiza, generalmente, para las muestras tomadas en los 50 cm superiores del perfil; mientras que el análisis Tipo B es menos completo que el A y, generalmente, se solicita para muestras más profundas u horizontes que subyacen bajo otro horizonte del que ya se ha solicitado análisis Tipo A. Por otra parte, los análisis restantes se realizan con el fin de sustentar la clasificación taxonómica. Así, el análisis Tipo S se realiza cuando en muestras de Tipo A o B, la conductividad eléctrica de la solución del suelo es superior a 1 dS/m; el Tipo C cuando existe reacción positiva al HCl en algún horizonte; el Tipo F1 y P cuando los suelos son susceptibles de ser clasificados como

Andisols o llevan prefijo Andic; el tipo F2, cuando es necesario determinar las características hídras en Andisols; y el Tipo Ox, para la correcta clasificación de los Oxisols. En resumen se toman todas las muestras necesarias para sustentar la clasificación taxonómica.

Para la realización de los análisis en los laboratorios se siguen las metodologías establecidas por la Red de Laboratorios de Suelos del Ecuador (RELASE) y otros métodos reconocidos a nivel internacional, con el fin de obtener resultados representativos.

Cuadro 2.2. Descripción de los tipos de análisis solicitados a los laboratorios

Tipo de Análisis	Parámetros	Método	Unidad de reporte
Tipo A	pH	Potenciométrico en agua (1:2,5)	pH
	Nitrógeno amoniacal	Olsen pH 8,5	ppm
	Fósforo disponible	Olsen pH 8,5	ppm
	Potasio disponible	Olsen pH 8,5	meq/100 g de suelo
	Calcio disponible	Olsen pH 8,5	meq/100 g de suelo
	Magnesio disponible	Olsen pH 8,5	meq/100 g de suelo
	Materia Orgánica	Walkey-Black	%
	Suma de Bases	Acetato de Amonio a pH 7	meq/100 g de suelo
	Saturación de bases	Cálculo	%
	NaCIC	Acetato de Amonio a pH 7	meq/100 g de suelo
	KCIC	Acetato de Amonio a pH 7	meq/100 g de suelo
	CaCIC	Acetato de Amonio a pH 7	meq/100 g de suelo
	MgCIC	Acetato de Amonio a pH 7	meq/100 g de suelo
	CIC	Acetato de Amonio a pH 7	meq/100 g de suelo
	Textura % arcilla	Bouyoucus (Hidrómetro)	%
	Textura % limo	Bouyoucus (Hidrómetro)	%
	Textura % arena	Bouyoucus (Hidrómetro)	%
	Clase textural	Cálculo	Nombre
	Conductividad eléctrica	Conductimétrico en agua (1:2,5)	dS/m
	Acidez libre*	Volumétrico (titulación)	meq/100 g de suelo
	Aluminio intercambiable**	Volumétrico (titulación)	meq/100 g de suelo
Tipo B	pH	Potenciométrico en agua (1:2,5)	pH
	Nitrógeno amoniacal	Olsen pH 8,5	ppm
	Fósforo disponible	Olsen pH 8,5	ppm
	Potasio disponible	Olsen pH 8,5	meq/100 g de suelo
	Calcio disponible	Olsen pH 8,5	meq/100 g de suelo
	Magnesio disponible	Olsen pH 8,5	meq/100 g de suelo
	Materia Orgánica	Walkey-Black	%
	Textura % arcilla	Bouyoucus (Hidrómetro)	%
	Textura % limo	Bouyoucus (Hidrómetro)	%
	Textura % arena	Bouyoucus (Hidrómetro)	%
	Clase textural	Cálculo	Nombre
	Conductividad eléctrica	Conductimétrico en agua (1:2,5)	dS/m

Tipo de Análisis	Parámetros	Método	Unidad de reporte
Tipo S	pH	Potenciométrico en extracto pasta saturada	pH
	Conductividad eléctrica	Conductimétrico en extracto pasta saturada	dS/m
	Cationes: Sodio	Extracto de Pasta Saturada	meq/l
	Cationes: Potasio	Extracto de Pasta Saturada	meq/l
	Cationes: Calcio	Extracto de Pasta Saturada	meq/l
	Cationes: Magnesio	Extracto de Pasta Saturada	meq/l
	Aniones: Carbonatos	Extracto de Pasta Saturada	meq/l
	Aniones: Bicarbonatos	Extracto de Pasta Saturada	meq/l
	Aniones: Sulfatos	Extracto de Pasta Saturada	meq/l
	Aniones: Cloruros	Extracto de Pasta Saturada	meq/l
	PSI	Cálculo	%
	RAS	Cálculo	%
Tipo C	Carbonatos totales	titulación	%
Tipo F1	Densidad aparente	Estufa/volumen cilindro	g/cm ³
Tipo F2	Retención de agua gravimétrica a -33 kPa	Ollas de presión y placas de porcelana	%
	Retención de agua gravimétrica a -1500 kPa	Ollas de presión y placas de porcelana	%
Tipo Ox	pH para Oxisols	Potenciométrico en KCl 1N (1:2,5)	pH
Tipo P Retención de fósforo	Equilibrio con 1000 mg/kg de solución de fósforo	Olsen	%

*Se realiza cuando el pH < 5,5.

** Se realiza cuando el pH < 4,5.

Fuente: Consorcio Tracasa-Nipsa, 2015.

Los laboratorios contratados en este proyecto se someten de manera continua a controles de calidad, tanto externos como internos. Entre los controles que realizan entidades externas cabe mencionar el cumplimiento de los requisitos de la norma ISO-9000 y la acreditación según Norma ISO-17025, así como ejercicios de intercomparación entre diferentes laboratorios, con la participación en diversos circuitos de control de calidad tanto a nivel nacional como internacional. Los controles internos que lleva a cabo el propio laboratorio consisten en pruebas de exactitud, utilizando muestras de referencia de valores conocidos, y análisis de repetibilidad, a través de coeficientes de variación.

En cuanto a los métodos analíticos empleados, ambos laboratorios aplican métodos idénticos, parte esencial para el buen desarrollo del proceso de generación cartográfica, y utilizan tecnologías actualizadas, que permiten una mayor precisión en los resultados.

2.2.3.2. Gestión de la información de campo

La información recogida en campo se gestiona y almacena a través de bases de datos geográficas y se amplía y complementa con los resultados analíticos que reportan los laboratorios.

Tras comprobar la coherencia y completitud de los datos de las fichas de campo, estos se transfieren a la base de datos del proyecto. Paralelamente se procesan las muestras de suelo y se incorporan los resultados analíticos reportados por los laboratorios. Estos



resultados se revisan, en coordinación con los técnicos responsables de campo, a la vez que se interpretan y analizan, confrontando los valores esperados en correspondencia con la información de campo, para estudiar su coherencia con el medio.

Con toda la información disponible y organizada, derivada tanto del campo como del laboratorio, los edafólogos realizan la clasificación definitiva del suelo atendiendo a las variables características del perfil utilizando la *Soil Taxonomy* en su versión del 2006 (SSS-USDA, 2006) y determinando su correspondencia a 2010 (SSS-USDA, 2010). Ambas clasificaciones se presentan en dos campos diferentes, si bien sólo difieren en casos muy específicos (en el Anexo 1 se presenta un resumen de las equivalencias entre los Subórdenes de suelos según ambas versiones, siempre que éstas no coincidan). Es la clasificación según la *Soil Taxonomy* 2006 (SSS-USDA, 2006), a nivel Subgrupo, la que se utiliza para caracterizar la Unidad Edáfica.

Cabe aclarar que puntualmente se utiliza la textura de campo donde los resultados de laboratorio y de campo presentan texturas muy disímiles. Estos casos pueden derivarse de la utilización del método de Bouyoucos y corresponden principalmente a ciertas clasificaciones dentro del orden de los Andisols y del suborden Psamments. Esta particularidad se indica tanto en la ficha descriptiva de los perfiles (Anexo 5) como en la descripción del tipo de suelo que aparece en el apartado de resultados del levantamiento geopedológico.

Con el objetivo de no distorsionar el entorno edáfico de la zona de estudio, en ocasiones se generalizó la información de los perfiles descritos para adaptarla a las relaciones suelo-paisaje existente, tras realizar un estudio completo de las características del perfil en relación al sector y la geoforma en la que aparece.

2.2.3.3. Elaboración del Mapa Geopedológico

Partiendo del mapa que contiene las unidades edáficas y del mapa de puntos de observación con su correspondiente información edáfica, se procede a dar contenido al Mapa Geopedológico.

Inicialmente, cada unidad edáfica está caracterizada por una calicata, que es la que se utiliza para dotarla de información. Sin embargo, las dificultades encontradas en los trabajos de campo pueden provocar que alguna unidad edáfica carezca de punto de observación y, por tanto, quede sin información. En estos casos se asigna a esta unidad edáfica una calicata de otra unidad similar, teniendo en cuenta la proximidad entre las unidades, el entorno edáfico y la información proporcionada por estudios previos, fundamentalmente los mapas PRONAREG-ORSTOM.

Otra situación posible es la existencia en una misma unidad edáfica de más de una calicata que sirva para caracterizarla. En este caso el análisis del entorno edáfico determina el uso de la o las calicatas representativas, reservando el resto para indicar la variabilidad edáfica posible en el interior de esa unidad.

El Mapa Geopedológico representa un modelo de distribución espacial de las unidades del suelo en el área de estudio. Cada una de estas unidades queda caracterizada con un único perfil, al que se vinculan un total de 26 variables que se utilizan para elaborar el mapa. Estas variables son las siguientes: código de perfil, clave taxonómica (SSS-USDA, 2006 y 2010), clasificación a nivel de Subgrupo (SSS-USDA, 2006 y 2010), textura superficial, textura a



profundidad, drenaje natural, profundidad efectiva, pedregosidad, afloramientos rocosos, elementos gruesos, toxicidad, pH, salinidad, profundidad del nivel freático, régimen de temperatura del suelo, régimen de humedad del suelo, materia orgánica, capacidad de intercambio catiónico, saturación de bases, fertilidad, inundabilidad, velocidad de infiltración, características y código suelo. A estas variables se añaden las heredadas de la Cartografía Geomorfológica.

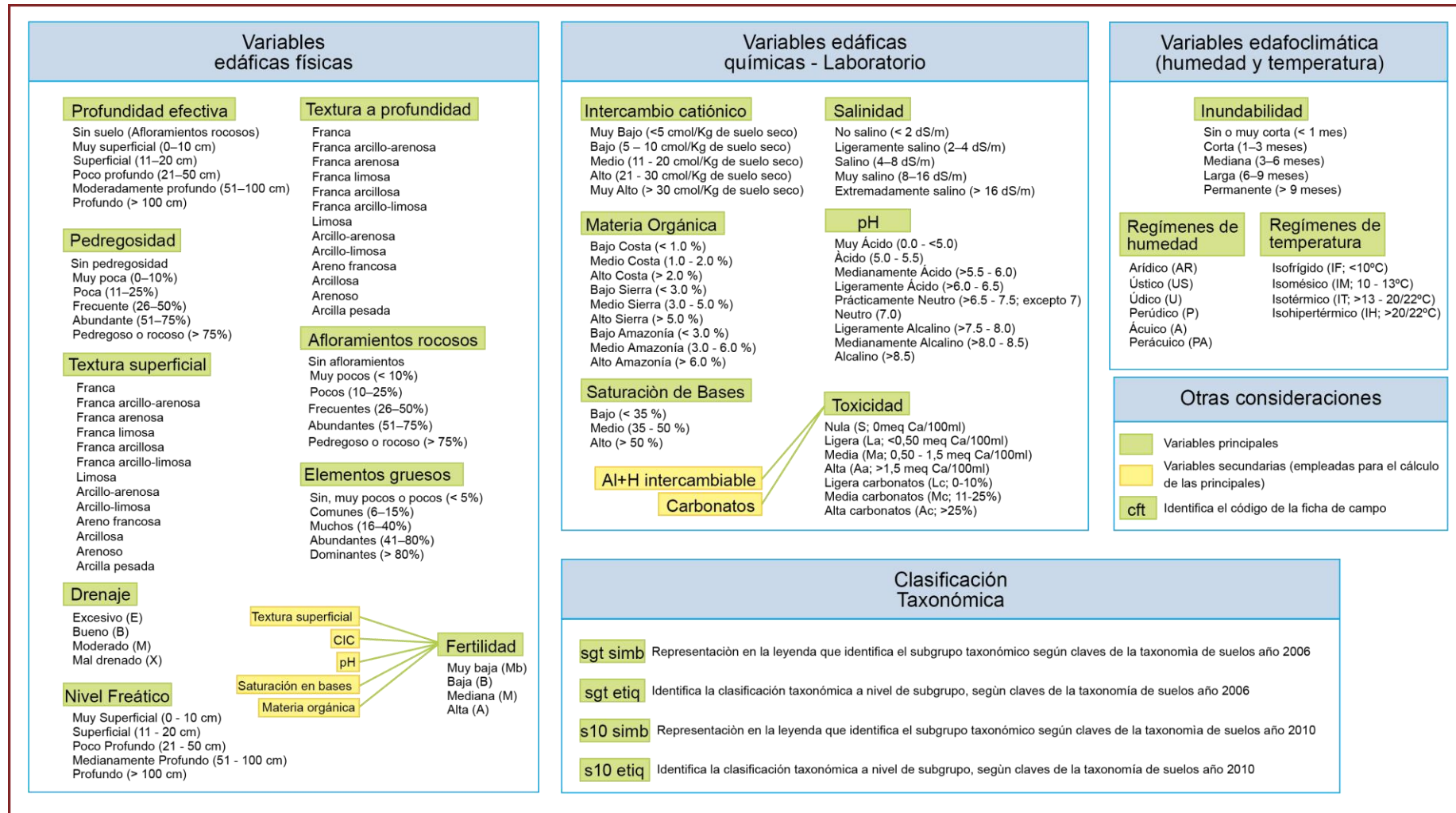
Como se puede observar, estas variables son de diferente naturaleza; algunas derivan directamente de las “unidades geoclima” (regímenes de humedad y temperatura), otras se obtienen a partir de las descripciones en campo (pedregosidad, afloramientos rocosos, etc.) y otras proceden de los análisis de laboratorio (pH, materia orgánica, capacidad de intercambio catiónico, etc.). Además, algunas de estas variables se calculan a partir de otros parámetros, como es el caso de la fertilidad o la toxicidad. En el Gráfico 2.2 se presenta un resumen del modelo de datos utilizado para la generación del Mapa Geopedológico, con todas las variables que intervienen en su elaboración.

Para el caso de la fertilidad, esta se calcula mediante la combinación de una serie de variables: capacidad de intercambio catiónico, pH, porcentaje de saturación en bases, materia orgánica, textura y salinidad del suelo (en la región de Amazonía se considera también la toxicidad). De todas ellas se consideran como principales el pH y la salinidad, de forma que éstas actúan como las variables más restrictivas. Cuando una de estas dos variables es muy baja, la fertilidad es muy baja; cuando otra de las variables no principales es baja y las demás variables son altas, la fertilidad es media; y cuando no concurre ninguna de las situaciones anteriores, el nivel de fertilidad lo determina la variable más restrictiva.

El resultado final es la Cartografía Geopedológica, a escala de trabajo 1:25.000, donde se muestran las diferentes unidades edáficas encontradas con su perfil modal clasificado a nivel de Subgrupo según *Soil Taxonomy* (SSS-USDA, 2006). En el mapa final, a cada Subgrupo se le asigna un número para facilitar su identificación.

Las salidas cartográficas se elaboran por hojas según la grilla 50.000 y por cada cantón, con su respectiva leyenda en la que se identifican los diferentes subgrupos de suelos identificados con sus correspondientes números. Se incluyen también dos esquemas generalizados a escala 1:500.000, con los contextos morfológicos y los regímenes de temperatura de los suelos, ambos de carácter explicativo. Se proporciona, además, como un documento aparte, una leyenda más extensa que la representada en la salida cartográfica, de carácter explicativo y de tipo geopedológico, de forma que se entienda el entorno donde se desarrollan los suelos. Esta leyenda está estructurada y jerarquizada de la siguiente manera: Dominio Fisiográfico, Contexto Morfológico, Régimen de temperatura del suelo, Formación Geológica, Geoforma, Pendiente, Características del suelo, Perfil representativo y Clasificación taxonómica a nivel de Subgrupo.

Gráfico 2.2. Esquema de las variables del modelo de datos de Geopedología



Fuente: Consorcio Tracasa-Nipsa, 2015.



2.2.4. Control de calidad

La Cartografía Geopedológica sigue un proceso continuo de control de calidad por parte del Consorcio Tracasa-Nipsa. Éste control se aplica a las fichas de campo (tanto en completitud como en coherencia), análisis de laboratorio, asignaciones finales de suelos a nivel de Subgrupo, así como a la información de las 26 variables mencionadas y la información geoespacial de las unidades edáficas con las calicatas asignadas.

Adicionalmente la estructura organizativa del trabajo permite una serie de filtros y de controles para la homogeneización de criterios y la comprobación de la coherencia con el entorno edáfico, que facilitan la obtención de información adecuada en todos sus diferentes componentes.

2.3. Mapa de Velocidad de infiltración

2.3.1. Evaluación de la infiltración hídrica de los suelos

Los valores de la velocidad de infiltración contribuyen a realizar un análisis más específico sobre la aptitud de los suelos para el riego, así como para el estudio de la susceptibilidad a la erosión hídrica. La metodología adoptada en el presente proyecto permite conocer los valores de infiltración bajo el criterio de utilizar el perfil de suelo como base de análisis edafológico e hídrico, de forma que es posible establecer genéricamente los valores de infiltración de las diferentes unidades geopedológicas estudiadas. Ésto implica obviar la alta variabilidad intrínseca de las propiedades hidráulicas del territorio (Kutilek y Nielsen, 1994), pero permite optimizar la cartografía de esta propiedad en tiempo y recursos.

La medición de la infiltración en este proyecto se realiza utilizando la metodología de minidisco en la mayoría de los perfiles programados y se complementa con el método de doble anillo de Müntz en, al menos, el 10% de los puntos de muestreo, con cuyos datos se ajusta la curva de infiltración para la totalidad de los perfiles. Adicionalmente se determinan los umbrales de pendiente por encima de los cuales no se realizan estas pruebas de infiltración; es decir, los ensayos con los infiltrómetros de minidisco no se realizan por encima del 40% de pendiente y los de doble anillo hasta un máximo del 12%, ambos en suelos de más de 20 cm de profundidad.

Los valores de infiltración ajustados se incluyen en la información de las 26 variables y se asocian a las unidades edáficas descritas en el apartado del levantamiento geopedológico. En aquellos casos en que la unidad edáfica carece de información directa y se le ha asignado una calicata de otra unidad edáfica similar, el dato de la velocidad de infiltración asociada a esa calicata también se utiliza para caracterizar la unidad edáfica sin información, realizando correcciones según la pendiente si fuera necesario. Cuando la unidad edáfica tiene asignada una calicata en la que no se realizó la medición de la velocidad de infiltración, los campos asociados de la base de datos quedan sin información con la palabra "Desconocido".

Una descripción más detallada de la metodología utilizada para elaborar la Cartografía de Velocidad de infiltración se puede consultar en el documento "Metodología_Velocidad_Infiltracion".

El producto que se obtiene tiene las siguientes características:

- El área de estudio engloba los Lotes 1 y 2 definidos en el contrato
- Se utiliza la Cartografía Geopedológica como base para la generación de información geoespacial de velocidad de infiltración de los suelos
- La unidad de estudio es la hoja 50.000 y el cantón
- La escala de trabajo en esta cartografía también es 1:25.000
- El nivel de estudio es semidetallado y conserva las unidades geoespaciales previamente definidas en el Mapa Geopedológico
- El sistema de representación cartográfico es el SIRGAS 95, UTM-WGS84-Zona 17S y 18S
- El formato digital de entrega se realiza como geodatabase (*.mdb) y Postgres
- El sistema de clasificación de la velocidad de infiltración corresponde a la metodología propuesta por Landon (1984)

2.3.2. Infiltrómetro de doble anillo

El cilindro infiltrómetro, conocido como el *doble anillo* de Müntz, es un método ampliamente utilizado para determinar la infiltración del agua en el suelo y es adecuado para métodos de riego que permiten humectar directamente una gran superficie de suelo. El flujo radial es minimizado por medio de un área tampón alrededor del cilindro central, de forma que se asegura el movimiento vertical del agua. La principal limitación de este método es que su emplazamiento puede alterar las condiciones naturales del suelo, puesto que durante su instalación se elimina la mayor parte de la cobertura vegetal y la estructura o el grado de compactación del horizonte superficial pueden verse modificados.

Otro aspecto que debe tenerse en cuenta es el hecho de que el tiempo que transcurre desde el inicio del ensayo hasta que se alcanza la saturación depende de la humedad previa del suelo y la altura del agua en el anillo interior.

2.3.2.1. Fase de precampo

Previo a la salida de campo se realiza un análisis del territorio y de las unidades a intervenir. De los puntos planificados para la ubicación de las calicatas se eligen aquellos que se localizan en pendientes inferiores al 12%, seleccionando el 10% del total de las calicatas. En caso de que este número exceda la cantidad de puntos por bloque, se seleccionan los que estén mejor distribuidos espacial y texturalmente teniendo en cuenta la información disponible dentro del área a intervenir; en caso que no se llegue a cubrir el 10% porque la zona se encuentre muy disectada se compensa realizando mayor cantidad de pruebas en otros sectores.

2.3.2.2. Fase de campo

Esta fase se inicia con la instalación del equipo, previa preparación del terreno donde se va a realizar la medición. Es necesario eliminar la vegetación de la superficie donde se va a instalar el infiltrómetro, teniendo siempre la precaución de no alterar la estructura del suelo. El cilindro debe introducirse en el suelo hasta una profundidad no superior a los 2/3 de su

altura total (Foto 2.1). Simultáneamente, se vierte agua en el cilindro exterior, que actúa como área tampón, y también en el cilindro interior.

Foto 2.1. Proceso de instalación del infiltrómetro de doble anillo de carga constante



Fuente: Consorcio Tracasa-Nipsa, 2015.

Para realizar las lecturas se toma como referencia una regla y en los distintos intervalos de tiempo se anotan las lecturas del nivel de agua observadas. La velocidad de infiltración tiende a hacerse constante alrededor de las dos horas después del inicio de la medición (velocidad de infiltración básica) (Holzapfel *et al.*, 2001), por esta razón se recomienda realizar las lecturas en los siguientes tiempos: los primeros cinco minutos se realiza una lectura cada minuto; desde entonces hasta la media hora, el tiempo de lectura se alarga a cinco minutos; a partir de este momento y hasta alcanzar la hora, se recomienda tomar lecturas cada diez minutos, y a partir de la hora y hasta las dos horas se mide cada quince minutos.

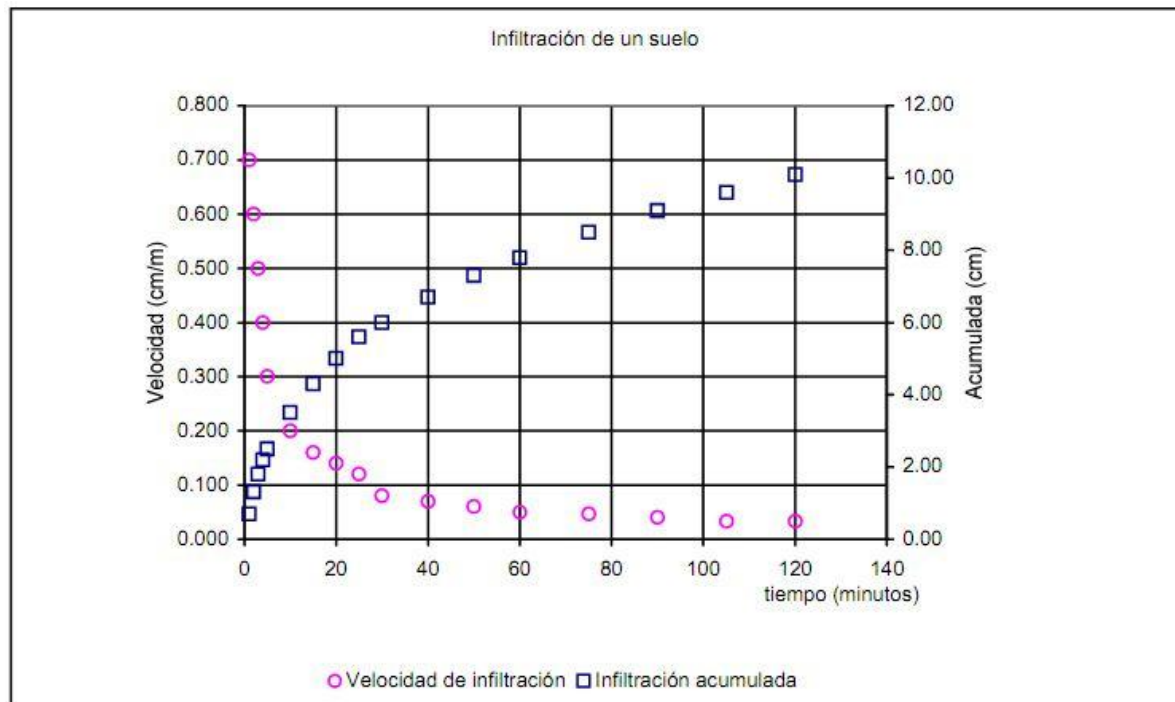
2.3.2.3. Fase postcampo

Con los datos de cantidad de agua infiltrada obtenidos en campo, se evalúa la infiltración de los suelos estudiados. Los parámetros disponibles son el intervalo de tiempo transcurrido entre lecturas y la altura de agua que infiltra en el suelo en ese intervalo.

Así, se calcula la infiltración acumulada como la suma de las láminas de agua (en centímetros) infiltradas desde el comienzo de la medición (tiempo 0). Por otra parte, también es posible calcular la tasa de infiltración, dividiendo las láminas de agua infiltrada en cada intervalo temporal (en centímetros), entre la duración de ese intervalo (en minutos). Como resultado se obtiene la tasa de infiltración de agua en el suelo en unidades de cm/min. La cantidad de agua infiltrada acumulada, al ser un valor acumulativo, siempre irá en aumento, variando la pendiente de la curva en función de las propiedades hídricas del suelo. De igual forma, la tasa de infiltración será más elevada al inicio del proceso de la infiltración que al final, cuando el suelo se acerca a la saturación hídrica.

Ambos parámetros pueden representarse de forma gráfica, tal y como se observa en la Figura 2.1.

Figura 2.1. Representación gráfica de la curva de infiltración e infiltración acumulada de un suelo en función del tiempo



Fuente: modificado de Kutilek y Nielsen, 1994. *Soil Hidrology*.

2.3.3. Infiltrómetro de minidisco

El infiltrómetro de minidisco (Decagon Devices, 2012) es un equipo portátil que permite medir la conductividad hidráulica en condiciones insaturadas. El equipo es de uso generalizado para evaluar la infiltración de los suelos en un amplio rango de texturas y presenta la gran ventaja de que permite realizar mediciones sin necesidad de requerir grandes volúmenes de agua (generalmente, pueden tomarse medidas apropiadas con un volumen de agua inferior a los 200 ml). Esto lo convierte en un instrumental fácilmente portable y de fácil instalación y manejo. Consta de dos cámaras: la superior, llamada cámara de burbujas, controla la succión sobre la superficie de contacto entre el disco y el suelo; mientras que la cámara inferior esta graduada en centímetros y contiene el agua utilizada en el ensayo. Posee, además, un tubo *mariotte* que comunica las dos cámaras.

2.3.3.1. Fase precampo

La planificación de la infiltración depende de los puntos de muestreo establecidos en gabinete, tomando en cuenta que esta prueba de infiltración se realiza en el total de puntos analizados donde se realice la descripción de una calicata, siempre que cumplan la condición de pendiente inferior al 40%.

2.3.3.2. Fase de campo

En el momento de la instalación del equipo, ambas cámaras se llenan de agua y se cierran herméticamente, colocando verticalmente el dispositivo sobre la superficie del suelo. Con el fin de lograr un buen contacto hidráulico entre el infiltrómetro y el suelo, se coloca un anillo de 2 mm de grosor relleno de arena de 0,5 mm de diámetro.

La peculiaridad que presenta el minidisco es que, en el momento de hacer las lecturas, ofrece la posibilidad de ajustar la velocidad de succión para adaptarse mejor al tipo de textura del suelo que se está midiendo. Así, en la mayoría de los suelos la tasa de succión que se utiliza es la determinada por una altura de agua de 2 cm en la cámara inferior. En situaciones particulares, como en el caso de suelos arenosos con altas tasas de infiltración (texturas arenosas y areno-francosas); o cuando el suelo es más compacto y con una infiltración mucho más lenta (texturas arcillosas, arcillas pesadas y arcillo-limosas), ésta se ajusta a una altura de 6 cm y 0,5 cm, respectivamente.

Las lecturas de los volúmenes de agua infiltrada se realizan a intervalos de tiempo prefijados en función de la textura del suelo. En el caso de suelos arenosos las lecturas se miden cada cinco segundos; en suelos de textura media cada 30 segundos y en suelos arcillosos las lecturas se efectúan cada 30 minutos (Decagon Devices, 2012). El gasto volumétrico será de un mínimo de 200 ml de agua o bien hasta la estabilización de tres lecturas.

2.3.3.3. Fase postcampo

Existen diferentes métodos para determinar la conductividad hidráulica del suelo no saturada a partir de los datos de infiltración con el método del infiltrómetro de disco, pero se utiliza el método desarrollado por Zhang (1997), debido a su simplicidad. En este método se parte de la infiltración acumulada, para cuyo cálculo se requieren los datos registrados en los ensayos de campo, en concreto, los intervalos temporales transcurridos entre lecturas y la altura de agua que se ha infiltrado en el suelo en esos intervalos. A partir de ellos se calcula la infiltración acumulada como la suma de las láminas de agua (en centímetros) infiltradas desde el comienzo de la medición (tiempo 0).

Una vez calculada la infiltración acumulada, ésta se representa en un gráfico de abscisas y ordenadas, donde X representa el tiempo e Y la infiltración acumulada. Seguidamente, se ajusta la siguiente ecuación matemática (1), de forma que se obtienen los valores de los parámetros C1 y C2:

$$I = C1 t + C2 \sqrt{t} \quad (1)$$

Donde:

t = tiempo (s)

C1 = parámetro obtenido a partir de la curva de infiltración (m/s)

C2 = parámetro obtenido a partir de la curva de infiltración, relacionado con la absorción del suelo (m/s^2)

Una vez conocidos los valores C1 y C2 se puede obtener el valor de la conductividad hidráulica no saturada (K) mediante la ecuación (2):

$$K = \frac{C1}{A} \quad (2)$$

A su vez, el valor de A se calcula mediante las ecuaciones (3) ó (4), en función de las características del suelo:

$$A = \frac{11,65 (n^{0,1}-1) \exp(2,9(n-1,9) \infty h_0)}{(\alpha r_0)^{0,91}} n > 1,9 \quad (3)$$

$$A = \frac{11,65 (n^{0,1}-1) \exp(7,5(n-1,9) \infty h_0)}{(\alpha r_0)^{0,91}} n < 1,9 \quad (4)$$

Donde:

K = conductividad hidráulica no saturada del suelo

C1 = parámetro anterior obtenido a partir de la curva de infiltración (m/s)

A= parámetro cuyo cálculo depende de las características del suelo y del infiltrómetro, calculado a partir de las ecuaciones (3 y 4)

n y a = parámetros de Van Genuchten dependientes de las características texturales del suelo

r₀ = radio del disco del infiltrómetro

h₀ = succión aplicada por el infiltrómetro del disco

Los parámetros de Van Genuchten para los doce tipos de textura del suelo fueron calculados por Carsel y Parrish (1988) teniendo en cuenta el tamaño del disco del infiltrómetro y la succión aplicada (Cuadro 2.3).

Cuadro 2.3. Valores de Van Genuchten para doce tipos de textura de suelos para valores de A de 2,2 cm de radio de disco y succión entre 0,5 a 6 cm

Textura	r ₀ =2,25 cm		h ₀							
	α	n	-0,5	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7
			A							
Arenoso	0,145	2,68	2,84	2,40	1,73	1,24	0,89	0,64	0,46	0,33
Areno-francoso	0,124	2,28	2,99	2,79	2,43	2,12	1,84	1,61	1,40	1,22
Franco-arenoso	0,075	1,89	3,88	3,89	3,91	3,93	3,95	3,98	4,00	4,02
Franco	0,036	1,56	5,46	5,72	6,27	6,87	7,53	8,25	9,05	9,92
Limoso	0,016	1,37	7,92	8,18	8,71	9,29	9,90	10,55	11,24	11,98
Franco-limoso	0,02	1,41	7,10	7,37	7,93	8,53	9,19	9,89	10,64	11,45
Franco-arcillo-arenoso	0,059	1,48	3,21	3,52	4,24	5,11	6,15	7,41	8,92	10,75
Franco-arcilloso	0,019	1,31	5,86	6,11	6,64	7,23	7,86	8,55	9,30	10,12
Franco-arcillo-limoso	0,01	1,23	7,89	8,09	8,51	8,95	9,41	9,90	10,41	10,94
Arcillo-arenoso	0,027	1,23	3,34	3,57	4,09	4,68	5,36	6,14	7,04	8,06
Arcillo-limoso	0,005	1,09	6,08	6,17	6,36	6,56	6,76	6,97	7,18	7,40
Arcilloso	0,008	1,09	4,00	4,10	4,30	4,51	4,74	4,98	5,22	5,48

Elaboración: Consorcio Tracasa-Nipsa, 2015.

2.3.4. Correlación de datos

Los análisis estadísticos se realizan con el software estadístico Statgraphics Centurion XVI, Versión 16.1.03. Se lleva a cabo una comparación de modelos entre las dos metodologías

de medida de la velocidad de infiltración mediante el módulo SnapsStats, de forma que cuando intervienen dos o más niveles de un factor categórico, clases texturales en el presente estudio, pueden obtenerse modelos de regresión relacionados con las variables de interés para cada clase y analizar su contribución al modelo general. En este caso se recurre al procedimiento de “comparación de líneas de regresión”.

De esta forma, se determina la ecuación de regresión interpretativa para estimar los valores de la infiltración bajo el método de doble anillo a partir de los valores del método minidisco. Para aumentar la robustez del modelo se realizan los siguientes cálculos estadísticos:

- Se establecen las regresiones respectivas dentro de cada clase textural.
- A partir de un análisis de varianza de la regresión por grupos texturales se analiza si todos ellos tienen la misma pendiente o si presentan diferencias. Además, se determina si la regresión para cada grupo es significativa.
- Se interpretan los incrementos de la infiltración dentro de la ecuación de regresión de cada grupo.
- Si los coeficientes de determinación son similares en cada grupo textural y el análisis de varianza para la regresión es altamente significativo o si manifiestan similar pendiente, la ecuación de regresión interpretativa es catalogada como funcional.
- En caso de que la regresión no sea funcional, esto puede deberse a que no se dispone de la suficiente representatividad, para lo que se deben emplear más observaciones. Para ello, se emplean las observaciones en bloques aledaños y la información de unidades vecinas similares, consiguiendo un mejor ajuste de la curva de infiltración.

2.3.5. Elaboración del mapa de infiltración

El resultado final de esta metodología es la elaboración de un mapa a escala 1:25.000, con representación gráfica tanto por hoja como por cantón, donde se muestran las diferentes unidades edáficas encontradas con su correspondiente clase de velocidad de infiltración.

Debido a las técnicas empleadas en el proyecto no es posible realizar medidas de infiltración en todas las unidades edáficas existentes, ya sea por la densidad de muestreo, presencia de pendientes superiores al 40% o existencia de suelos saturados. Por tanto, es necesario realizar una extrapolación de los datos de velocidad de infiltración para poder informar esas unidades edáficas. Los criterios seguidos para ello son:

- Asignación directa a todas las geoformas pertenecientes a la misma unidad edáfica (igual contexto geomorfológico, geoforma, geología, pendiente, régimen de humedad del suelo y régimen de temperatura del suelo). En el caso de unidades edáficas en las que se ha realizado agrupación por pendientes, para el cálculo de la velocidad de infiltración se considera la pendiente real de cada geoforma y, a pesar de tratarse de una asignación directa, se hace corrección por pendiente cuando procede.
- Asignación de velocidad de infiltración a unidades edáficas que hayan sido caracterizadas por una calicata localizada en otra unidad edáfica similar. En estos casos se aplicará un coeficiente de corrección sobre el dato de infiltración para adaptarse a los nuevos valores de pendiente, si fuera necesario.
- Cuando la unidad edáfica esté caracterizada por una calicata que carezca de datos de infiltración (por ejemplo, suelos en condiciones de saturación hídrica) se define bajo la categoría de “Desconocido”.

2.3.6. Descripción de la clasificación de Velocidad de infiltración

Los valores de infiltración obtenidos por las dos técnicas aplicadas y los calculados a partir de la correlación entre ambas, se reclasifican según la metodología propuesta por Landon (1984) para su interpretación y elaboración del mapa final de Velocidad de infiltración (Cuadro 2.4).

Cuadro 2.4. Clasificación e interpretación de la velocidad de infiltración del suelo

Clase	Denominación	Rango (mm/h)
1	Muy rápida	>250
2	Rápida	150-250
3	Moderadamente rápida	65-150
4	Moderada	20-65
5	Moderadamente lenta	5-20
6	Lenta	1,5-5
7	Muy lenta	< 1,5

Fuente: Landon, 1984.

A esta clasificación queda añadir la categoría “Desconocido”, que se aplica a aquellas unidades edáficas que carecen de información de velocidad de infiltración.

2.3.7. Control de calidad

La cartografía temática generada con la metodología propuesta y validada continúa con la fase de control de calidad, donde se escogen al azar los puntos de las pruebas de infiltración realizadas en campo y se evalúa la elaboración del mapa. La Cartografía Temática de Velocidad de infiltración se genera a partir de los valores asignados de infiltración hídrica a cada una de las unidades cartográficas del Mapa Geopedológico.

2.4. Elaboración del Mapa de Capacidad de uso de las tierras

2.4.1. Evaluación de la Capacidad de uso de las tierras

La capacidad de producción del suelo y el riesgo de pérdida de esa capacidad, según el sistema de explotación al que el suelo se someta, son los que resumen el concepto de capacidad de uso de las tierras. Establecer la capacidad de uso de un suelo equivale, por tanto, a definir el sistema de explotación acorde con su capacidad productiva, teniendo en cuenta que ésta no implique riesgo de pérdida de esa capacidad, mediante las medidas que para ello se adopten.

La metodología aplicada para la evaluación de la capacidad de uso de las tierras consiste en un modelo cualitativo, adaptado del modelo utilizado por el Instituto Espacial Ecuatoriano,



que consiste en un sistema de matrices de doble entrada para modificar sucesivamente las clases de capacidad de uso de las tierras.

El sistema de clasificación aplicado para la elaboración de la cartografía adopta la simbología del Sistema Americano USDA-LCC, pero adaptado a las condiciones concretas que se encuentran en el Ecuador, por tratarse de un sistema de gran difusión a nivel mundial y ajustarse mejor a los objetivos y disponibilidad de la información básica local.

Este sistema divide el territorio en ocho clases, según el grado de limitaciones de uso, utilizando el símbolo (I) para indicar ligeras limitaciones y aumentando progresivamente hasta llegar al símbolo (VIII) que indica severas limitaciones. Estas clases se subdividen, a su vez, en subclases, según el tipo de limitaciones por erosión, factores edáficos, humedad y/o clima que tengan. De esta forma se consiguen identificar las áreas con potencialidades para la explotación agroproductiva, forestal y áreas protegidas, así como las áreas más vulnerables.

Esta metodología se adapta para las distintas regiones identificadas en el país, de forma que las características que deben cumplir las tierras evaluadas difieren en función de si se trata de áreas localizadas en las regiones de Sierra, Costa o Amazonía.

En el documento denominado “Metodología_Capacidad_Uso” se puede consultar con más detalle la metodología utilizada para la elaboración del Mapa de Capacidad de uso de las tierras.

El producto que se obtiene tiene las siguientes características:

- El área de estudio engloba los Lotes 1 y 2 definidos en el contrato
- Se utiliza la Cartografía Geopedológica como base para la generación de información geoespacial de capacidad de uso de las tierras
- La unidad de estudio es la hoja 50.000 y el cantón
- La escala de trabajo en esta cartografía también es 1:25.000
- El nivel de estudio es semidetallado y conserva las unidades geoespaciales previamente definidas para el Mapa Geopedológico
- El sistema de representación cartográfico es el SIRGAS 95, UTM-WGS84-Zona 17S y 18S
- El formato digital de entrega se realiza como geodatabase (*.mdb) y Postgres
- El sistema de clasificación de la capacidad de uso de las tierras se realiza de acuerdo a la metodología propuesta en “Geopedología y Amenazas Geológicas” (CLIRSEN, 2011b)

2.4.2. Aplicación del modelo adoptado

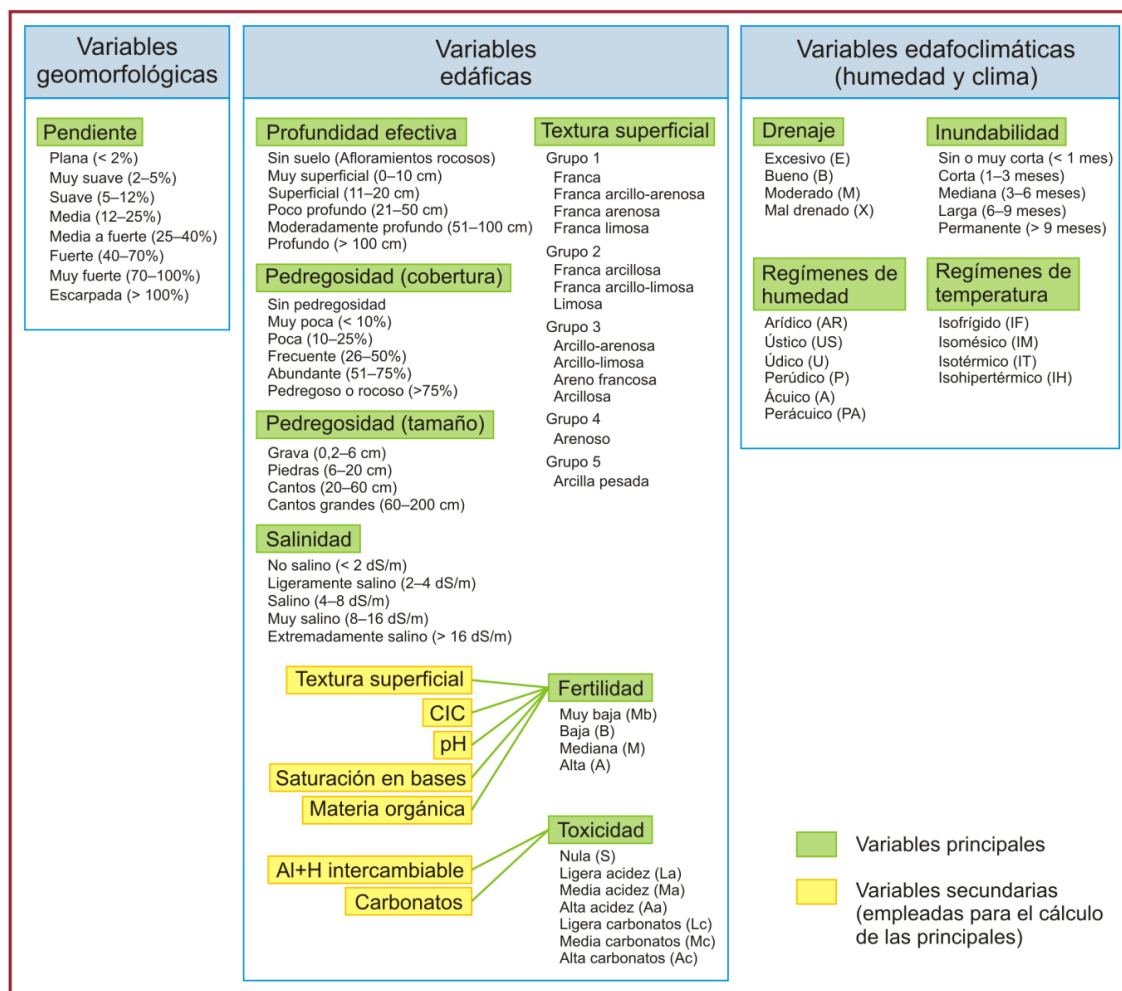
La elaboración del Mapa de Capacidad de uso de las tierras se realiza con la información levantada en campo en combinación con la del Mapa Geopedológico, en el que cada unidad edáfica tiene asignada una calicata.

Las variables seleccionadas para la aplicación del modelo incluyen variables geomorfológicas; variables edáficas, tanto físicas como químicas; y variables edafoclimáticas. Cada una de estas variables se utiliza categorizada y se introducen secuencialmente en el modelo, de manera que la capacidad de uso de las tierras se va



modificando por combinación de las mismas en matrices de decisión de doble entrada, hasta llegar, finalmente, a una calificación final de la clase de capacidad de uso de las tierras. En el Gráfico 2.3 se presenta un resumen de todas las variables empleadas en el modelo, así como de las distintas clases de capacidad de uso que resultan tras la combinación de las mismas.

Gráfico 2.3. Resumen gráfico de las variables empleadas en el modelo para el cálculo de la Capacidad de uso de las tierras



Combinación de variables en matrices de decisión de doble entrada

Clase CUT		Subclase CUT	Limitantes
Agricultura y otros usos	I	Tierras sin limitaciones	
	II	Tierras con ligeras limitaciones	
	III	Tierras con limitaciones más acentuadas	
	IV	Tierras limitaciones moderadas	
Uso limitado, no erosionables	V	Tierras para usos especiales con limitaciones fuertes a muy fuertes	
Aprovechamiento forestal o fines de conservación	VI	Tierras con limitaciones fuertes, para pastos y bosques	
	VII	Tierras con limitaciones muy fuertes, para pastos y bosques	
	VIII	Tierras con muy severas limitaciones para cualquier uso	
		Erosión (e)	(e1) – 2-5% (e2) – 5-25% (e3) – Mayor a 25%
		Suelo (s)	(s1) – Profundidad efectiva (s2) – Textura (s3) – Pedregosidad (s4) – Fertilidad (s5) – Salinidad (s6) – Toxicidad
		Humedad (h)	(h1) – Drenaje (h2) – Inundación
		Clima (c)	(c1) – RHS (c2) – RTS

Elaboración: Consorcio Tracasa-Nipsa, adaptado de CLIRSEN, 2011b.

Algunas de estas variables se emplean de forma directa para la evaluación, mientras que otras son el resultado de la combinación de varias de estas variables. Tal es el caso de la fertilidad, que se calcula por combinación de la textura superficial, capacidad de intercambio catiónico, pH, saturación en bases y materia orgánica; y de la toxicidad, combinación de la acidez intercambiable y el contenido de carbonatos.

Las salidas cartográficas se elaboran por cada hoja 50.000 y por cada cantón, a escala 1:25.000, con su respectiva leyenda. El mapa resultante representa un modelo conceptual de la distribución espacial de las clases de capacidad de uso de las tierras, que podrá utilizarse posteriormente como herramienta clave en la definición de los sistemas de explotación más acordes a la capacidad productiva de los suelos y que menos riesgos de pérdida de esa capacidad entrañen.

2.4.3. Descripción de la clasificación de la Capacidad de uso de las tierras

Las especificaciones técnicas que deben cumplir los suelos para ser clasificados en función de las diferentes clases de capacidad de uso se detallan en el Cuadro 2.5, donde se explicitan los valores que debe tomar cada parámetro para que las tierras evaluadas sean incluidas en una u otra clase de capacidad de uso, para el caso de la región en la que se encuentra este cantón. Así, las cuatro primeras clases (I a IV) están reservadas para los usos agrícolas arables; la clase (V) es una clase para usos especiales, con fuertes limitaciones pero no erosionable; las tres clases restantes (VI a VIII) se destinan a los usos no-agrícolas y, la clase VIII indica limitaciones muy severas para prácticamente cualquier uso.

Adicionalmente, en el Cuadro 2.6 se explican de forma breve las principales características de las tierras incluidas en cada una de las clases de capacidad de uso para la región específica a la que pertenece el cantón estudiado.

Respecto a las subclases, éstas están determinadas de acuerdo con las limitaciones existentes por erosión, suelos, humedad y/o clima. Para hacer referencia a estas limitaciones, la simbología empleada se basa en la utilización de subíndices que son las iniciales de cada factor limitante — (e) erosión, (s) suelos, (h) humedad, (c) clima—, unido a un código numérico que identifica el aspecto en concreto al que se debe la limitación de uso (Cuadro 2.7).

Como resultado final de la combinación de las clases y subclases de capacidad de uso de las tierras se definen las “Unidades de Manejo”. A partir de ellas es posible identificar los factores específicos que limitan el uso agrícola de las tierras. Se representan con el número romano indicativo de la clase de capacidad de uso, una o más letras minúsculas que señalan las subclases o factores limitantes generales de la capacidad de uso, y sus correspondientes números arábigos, específicos de cada limitación. Se trata de un nivel de clasificación muy específico, correlacionado con el grado de especificidad cartográfica del estudio.

Cuadro 2.5. Parámetros que definen las clases de capacidad de uso de las tierras localizadas en la región Sierra

Factor	Variables	CLASES DE CAPACIDAD DE USO							
		Agricultura y otros usos - arables				Poco riesgo de erosión	Aprovechamiento forestales o con fines de conservación - No arables		
		Sin limitaciones a ligeras		Con limitaciones de ligeras a moderadas		Con limitaciones fuertes a muy fuertes	Con limitaciones muy fuertes		
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Erosión	Pendiente (%)	Menor a 2	Menor a 5	Menor a 12	Menor a 25	Hasta 12	Menor a 40	Menor a 70	Cualquiera
Suelo	Profundidad efectiva (cm)	Mayor a 100	Mayor a 50	Mayor a 20	Mayor a 20	Cualquiera	Mayor a 50	Mayor a 20	Cualquiera
	Textura superficial	Grupo 1	Grupo 1, 2 y 3	Grupo 1, 2 y 3	Cualquiera	Cualquiera	Cualquiera	Cualquiera	Cualquiera
	Pedregosidad (%) (sólo con piedras a cantos grandes)	Menor a 10	Menor a 25	Menor a 25	Menor a 25	Menor a 50	Menor a 25	Menor a 50	Cualquiera
	Fertilidad	Alta	Alta y mediana	Alta, mediana y baja	Alta, mediana y baja	Cualquiera	Cualquiera	Cualquiera	Cualquiera
	Salinidad (dS/m)	Menor a 2	Menor a 4	Menor a 8	Cualquiera	Cualquiera	Cualquiera	Cualquiera	Cualquiera
	Toxicidad	Sin o nula	Sin o nula y ligera	Sin o nula, ligera y media	Cualquiera	Cualquiera	Cualquiera	Cualquiera	Cualquiera
Humedad	Drenaje	Bueno	Bueno y moderado	Excesivo, bueno y moderado	Excesivo, bueno y moderado	Excesivo, bueno, moderado y mal drenado	Excesivo, bueno, moderado y mal drenado	Excesivo, bueno, moderado y mal drenado	Excesivo, bueno, moderado y mal drenado
	Periodos de inundación	Sin o muy corta	Sin o muy corta	Sin o muy corta y corta	Sin o muy corta y corta	Sin o muy corta, corta, mediana y larga	Sin o muy corta y corta	Sin o muy corta, corta y mediana	Sin o muy corta, corta, mediana, larga y permanente
Climático	Regímenes de humedad del suelo	Údico	Údico y Ústico	Údico y Ústico	Údico y Ústico	Údico, Ústico, Perúdico, Ácuico, Perácuico y Arídico	Údico, Ústico y Perúdico	Údico, Ústico Perúdico y Arídico	Údico, Ústico Perúdico, Ácuico, Perácuico y Arídico
	Regímenes de temperatura del suelo	Isohipertérmico e isotérmico	Isohipertérmico e isotérmico	Isohipertérmico e isotérmico	Isohipertérmico e isotérmico	Isohipertérmico e isotérmico	Isohipertérmico, isotérmico e isomésico	Isohipertérmico, isotérmico e isomésico	Isohipertérmico, isotérmico, isomésico e isofrígido

Fuente: IEE-MAGAP (CGSIN), 2013.

Cuadro 2.6. Resumen de las clases de Capacidad de uso de las tierras para la región Sierra

Clase agrológica			Etiqueta	Descripción
AGRICULTURA Y OTROS USOS - ARABLES	Sin limitaciones a Ligeras	CLASE I	I	Suelos en pendiente plana hasta el 2%, profundos y fácilmente trabajables, que presentan muy pocas o no tienen piedras, es decir, no tienen limitaciones que interfieran las labores de maquinaria, son suelos con drenaje bueno, no salinos y de textura superficial del grupo textural G ₁ (francos, franco-arcillo-arenosos, franco-arenosos y franco-limosos). Se presenta en el régimen de humedad clasificado como údico y en la zona de temperatura isohipertérmica e isotérmica. Las tierras de la clase pueden ser utilizadas para el desarrollo de actividades agrícolas, pecuarias o forestales adaptadas ecológicamente a la zona.
		CLASE II	II	Suelos similares a la Clase I, y/o en pendientes muy suaves menores al 5%, moderadamente profundos y profundos, con poca pedregosidad que no limitan o imposibilitan las labores de maquinaria, son de textura superficial del grupo textural G ₁ , G ₂ (franco-arcillosos, franco-arcillo-limoso, limosos) y G ₃ (arcillo-arenosos, arcillo-limosos, areno francosos y arcillosos), tienen drenaje natural de bueno a moderado. Incluyen a suelos ligeramente salinos y no salinos. Requieren prácticas de manejo más cuidadosos que los suelos de la Clase I. Se presentan en regímenes de humedad údico y ústico, y en regímenes de temperatura isohipertérmico e isotérmico.
	Con limitaciones Ligeras a Moderadas	CLASE III	III	Suelos en pendientes menores a 12%, suaves, muy suaves y planas, son poco profundos, moderadamente profundos e inclusive profundos, tienen poca pedregosidad que no limitan o imposibilitan las labores de maquinaria, son de textura del grupo textural G ₁ , G ₂ y G ₃ , pueden presentar drenaje excesivo, bueno y moderado. Incluyen a suelos salinos, ligeramente salinos y no salinos. Son tierras con régimen de humedad del suelo údico y ústico, y los regímenes de temperatura del suelo son isohipertérmico e isotérmico. Por las limitaciones que presentan estas tierras, el desarrollo de los cultivos se ve disminuido, siendo necesarias prácticas especiales de manejo y conservación en los recursos suelo y agua.
		CLASE IV	IV	Son suelos que se encuentran en pendientes de medias a planas, es decir menores a 25%, poco profundos a profundos, y tienen poca pedregosidad. Esta clase de tierras requiere un tratamiento especial en cuanto a las labores de maquinaria, pues permiten un laboreo "ocasional", son de textura variable, y de drenaje excesivo a moderado. Incluyen a suelos desde no salinos a muy salinos. Son tierras con régimen de humedad del suelo údico y ústico, y en los regímenes de temperatura del suelo son isohipertérmicos e isotérmicos.
POCO RIESGO DE EROSIÓN	Con limitaciones Fuertes a Muy fuertes	CLASE V	V	Se ubican en pendientes entre planas y suaves, es decir menores al 12%, generalmente son suelos poco profundos, como también a suelos profundos pero con severas limitaciones en cuanto a drenaje y pedregosidad. Éstos requieren de un tratamiento "muy especial" en cuanto a las labores de maquinaria ya que presentan limitaciones imposibles de eliminar en la práctica; son de textura y drenaje variable. Incluyen a suelos desde no salinos a muy salinos. Se pueden encontrar en áreas propensas o con mayor riesgo a inundación. Son tierras con régimen de humedad del suelo údico, ústico, perúdicico, ácuico, perácuico y arídico, y en los regímenes de temperatura del suelo son isohipertérmicos e isotérmicos.
APROVECHAMIENTO FORESTAL O CON FINES DE CONSERVACIÓN	Con limitaciones Muy Fuertes	CLASE VI	VI	Suelos similares en pendiente a la Clase IV, pudiéndose también encontrar en pendientes medias y fuertes, es decir entre 12% y 40%, son moderadamente profundos a profundos, y con poca pedregosidad. Las labores de maquinaria son "muy restringidas"; son tierras aptas para aprovechamiento forestal, ocasionalmente pueden incluir cultivos permanentes y pastos. Son de textura variable, tienen drenaje de excesivo a mal drenado. Incluyen a suelos desde no salinos a muy salinos. Son tierras con régimen de humedad del suelo údico, ústico y perúdicico, y los regímenes de temperatura del suelo son isohipertérmicos, isotérmicos e isomésicos.
		CLASE VII	VII	Suelos en pendientes de medias a fuertes (menores al 70%), son poco profundos a profundos, y tienen una pedregosidad menor al 50%. Estas tierras tienen limitaciones muy fuertes para el laboreo debido a la pedregosidad y la pendiente. En cuanto a la textura, drenaje y salinidad éstas pueden ser variables. Son tierras con régimen de humedad del suelo údico, ústico, perúdicico y arídico, y en los regímenes de temperatura del suelo son isohipertérmicos, isotérmicos e isomésicos. Muestran condiciones para uso forestal con fines de conservación.
		CLASE VIII	VIII	Suelos en cualquier tipo de pendiente, son superficiales a profundos, son de textura y drenaje variables. Pueden ser suelos muy pedregosos o no pedregosos; en cuanto a la salinidad ésta clase de tierras incluye a las de reacción muy salina. Son tierras con régimen de humedad del suelo údico, ústico, perúdicico, ácuico, perácuico y arídico, y en los regímenes de temperatura del suelo son isohipertérmicos, isotérmicos, isomésico e isofríos. Son áreas que deben mantenerse con vegetación arbustiva y/o arbórea con fines de protección para evitar la erosión.
			No aplicable	Para unidades no consideradas como unidades de suelo, adquiridas de la cartografía base, incluye principalmente centros poblados y cuerpos de agua.

Fuente: Geopedología y Amenazas Geológicas. CLIRSEN, 2011b.

Cuadro 2.7. Resumen de las subclases de Capacidad de uso de las tierras en función de los factores limitantes analizados

Factores	Descripción
Erosión (e)	Se refiere a los limitantes que se pueden presentar en una determinada clase de capacidad de uso por el factor erosión, que se produce en las distintas áreas por efecto de la pendiente.
(e1)	Se utiliza con la clase agrológica para indicar un ligero incremento en la pendiente (2 a 5%).
(e2)	Indica la limitante de las diferentes clases de capacidad en los rangos de 5 a 12% y 12 a 25% de pendiente.
(e3)	Se utiliza para indicar la limitante de las diferentes clases de capacidad en los rangos de 25 a 40%; 40 a 70% y mayor a 70% de pendiente.
Suelo (s)	Se refiere a los limitantes que se pueden presentar en una determinada clase de capacidad de uso por los siguientes factores: profundidad efectiva, textura, pedregosidad, fertilidad, salinidad y toxicidad del suelo.
(s1)	Se utiliza para identificar limitantes de profundidad efectiva cuando los suelos son poco profundos (21 a 50 cm), superficiales (11 a 20 cm) y muy superficiales (0 a 10 cm).
(s2)	Identifica limitantes de suelo por texturas arcillo-arenosas, arcillo-limosas, areno-francosas, arcillosas, arcillosas pesadas y arenas.
(s3)	Identifica limitantes de suelo por pedregosidad cuando esta viene representada por piedras a cantos grandes y la abundancia es frecuente, abundante y pedregosa o rocosa.
(s4)	Se utiliza para identificar limitantes de suelo cuando existan valores de fertilidad bajos o muy bajos.
(s5)	Se utiliza para identificar limitantes de suelo cuando éste sea salino, muy salino y extremadamente salino.
(s6)	Se refiere para identificar limitantes de suelo cuando exista toxicidad media y alta, tanto de carbonatos como de aluminio.
Humedad (h)	Representa las limitaciones que puede presentar una determinada clase de capacidad de uso debido al exceso o deficiencia en el contenido de humedad del suelo y los periodos de inundación que pueda sufrir.
(h1)	Identifica limitantes de humedad por mal drenaje y drenaje excesivo del suelo.
(h2)	Se utiliza para identificar limitantes de humedad por periodos de inundación cortos, medianos, largos y permanentes.
Clima (c)	Estas limitaciones se deben a distintas características climáticas que pueden afectar al desarrollo de los cultivos dependiendo de los regímenes de humedad y de temperatura del suelo, íntimamente relacionados con las condiciones climáticas ambientales.
(c1)	Se utiliza para identificar limitantes de clima por regímenes de humedad del suelo ústico, árido, perústico y ácuico.
(c2)	Se utiliza para identificar limitantes de clima por zonas de temperatura frías (10 a 13°C, isomésico) y muy frías (< 10°C, isofrío).

Fuente: Geopedología y Amenazas Geológicas. CLIRSEN, 2011b.

2.5. Elaboración del Mapa de Dificultad de labranza

2.5.1. Evaluación de la Dificultad de labranza de los suelos

El concepto de labranza utilizado en el presente proyecto se refiere a las acciones que conducen a obtener, a través del tiempo, un suelo apropiado para la actividad agrícola y, por tanto, implica una serie de acciones mecánicas sobre el suelo.



La evaluación de la dificultad de labranza de los suelos se considera el punto de partida en la propuesta de medidas para la mejora de la gestión agrícola de las tierras y, por tanto, para el aumento de su productividad. Esta evaluación hace posible la división del territorio en diferentes áreas, según sean sus condiciones para el laboreo así como la identificación de zonas con limitaciones concretas, haciendo posible su corrección o evitando en ellas un futuro deterioro de la calidad de los suelos debido a su manejo inadecuado.

Para la evaluación de la dificultad de labranza la metodología empleada se basa en la desarrollada en el epígrafe anterior para la capacidad de uso de las tierras, pero modificada y adaptada a esta temática. Se trata de un modelo empírico cualitativo que considera las variables edáficas, climáticas y geomorfológicas de mayor influencia en la determinación de la dificultad de labranza, siguiendo un orden lógico según su impacto e importancia. Como referencia técnica en la formulación de esta metodología se utilizan los rangos previstos en el Catálogo de Objetos actualizado (CLIRSEN *et al.*, 2011b) y el “Manual de Sistemas de Labranza para América Latina” (FAO, 1992), así como la experiencia del equipo consultor.

Este sistema de evaluación divide el territorio en cinco clases, subdivididas a su vez en subclases según el tipo de limitaciones que existan por erosión, aspectos edáficos y edafoclima; con esto se consiguen identificar las áreas con potencialidades para el laboreo, sus limitaciones y las áreas no arables, obteniendo así un producto final que mejora el conocimiento para la gestión agrícola y del territorio en general. Estas clases se escriben con números arábigos del (1) al (5). Las cuatro primeras clases (1 a 4) están reservadas para los usos agrícolas arables, con grado creciente de dificultad de labranza, descritas como Sin dificultad de labranza, Baja, Media o Alta dificultad de labranza. La clase 5 agrupa otros usos, como forestal, cuando las condiciones del medio son desfavorables o muy limitantes para el laboreo.

Una descripción más detallada de la metodología utilizada para evaluar la dificultad de labranza se puede consultar en el documento denominado “Metodología_Labranza”.

El producto que se obtiene tiene las siguientes características:

- El área de estudio engloba los Lotes 1 y 2 definidos en el contrato
- Se utiliza la Cartografía Geopedológica como base para la generación de información geoespacial de dificultad de labranza
- La unidad de estudio es la hoja 50.000 y el cantón
- La escala de trabajo en esta cartografía también es 1:25.000
- El nivel de estudio es semidetallado y conserva las unidades geoespaciales previamente definidas para el Mapa Geopedológico
- El sistema de representación cartográfico es el SIRGAS 95, UTM-WGS84-Zona 17S y 18S
- El formato digital de entrega se realiza como geodatabase (*.mdb) y Postgres
- El sistema de clasificación de la dificultad de labranza se realiza de acuerdo a la metodología propuesta para la capacidad de uso de la tierra y adaptada a esta temática a partir del “Catálogo de Objetos actualizado” (CLIRSEN *et al.*, 2011b) y el “Manual de Sistemas de Labranza para América Latina” (FAO, 1992)



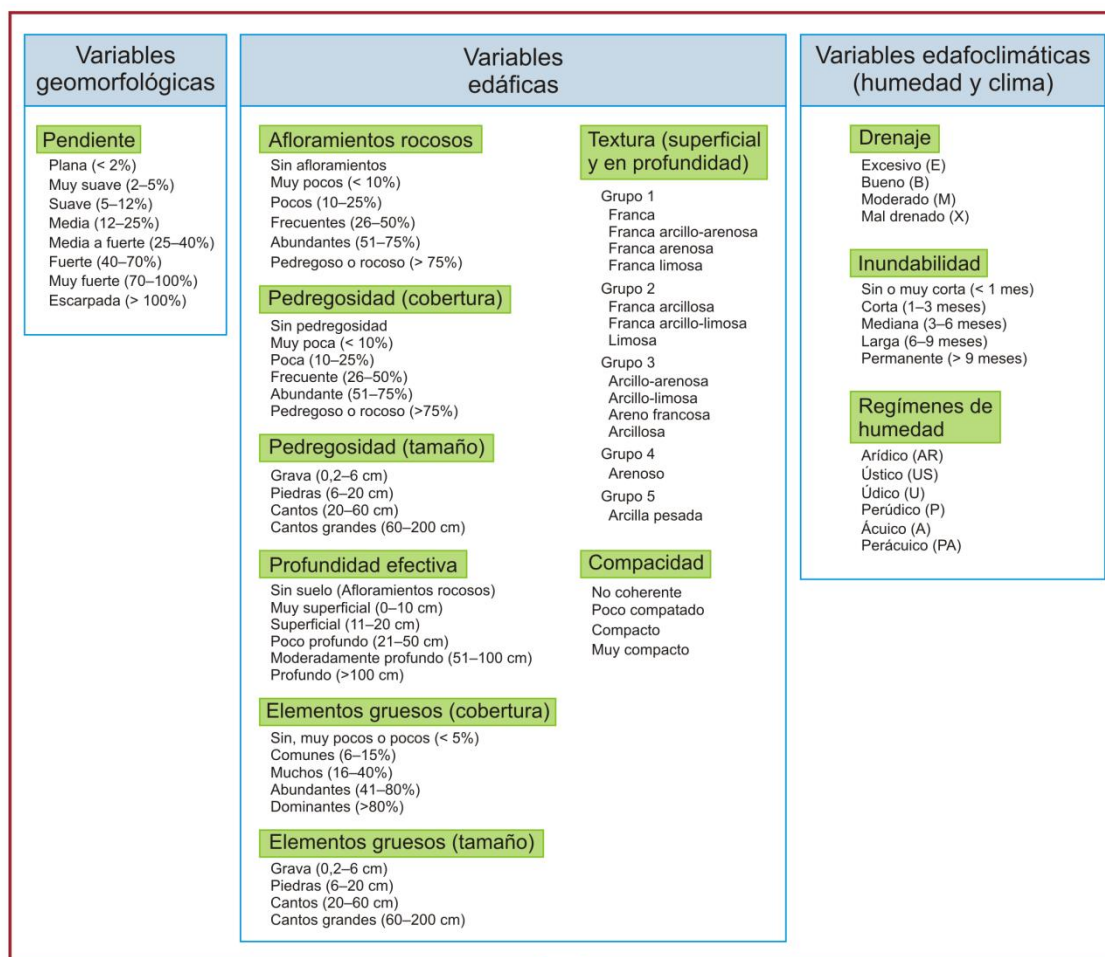
2.5.2. Aplicación del modelo adoptado

Para categorizar la tierra en su dificultad de labranza y el manejo agro-técnico, es básico analizar e interpretar en gabinete la información obtenida en los estudios geopedológicos y geomorfológicos de los que se dispone, además de los registros climáticos. Por tanto, para la elaboración del Mapa de Dificultad de labranza se parte también de la información levantada en campo en combinación con el mapa geopedológico.

Las variables seleccionadas para la aplicación del modelo incluyen aspectos del paisaje o de la geomorfología, una selección de propiedades edáficas y algunas variables edafoclimáticas, conforme se detalla en el Gráfico 2.4.

Igual que en el caso del Mapa de Capacidad de uso de las tierras, cada una de estas variables se utiliza categorizada y, al ser introducidas secuencialmente en el modelo, la dificultad de labranza de las tierras se va modificando por combinación de las variables en matrices de decisión de doble entrada, hasta llegar, finalmente, a una calificación de la dificultad de labranza. En el Gráfico 2.4 se presenta un resumen de todas las variables empleadas en el modelo, así como de las distintas clases de dificultad de labranza que resultan tras la combinación de las mismas.

Gráfico 2.4. Resumen gráfico de las variables empleadas en el modelo para el cálculo de la Dificultad de labranza de los suelos



Combinación de variables en matrices de decisión de doble entrada

Clase DL		
Arable	1	Tierras sin dificultad de labranza
	2	Tierras con dificultad de labranza baja
	3	Tierras con dificultad de labranza media
	4	Tierras con elevada dificultad de labranza
No arable	5	Tierras con dificultades para la labranza muy fuertes. No permiten el uso agrícola

Subclase DL	Limitantes
Erosión (e)	{ (e1) – 5-12% (e2) – 12-40% (e3) – Mayor a 40%
Suelo (s)	{ (s1) – Afloramientos rocosos (s2) – Pedregosidad (abundancia) (s3) – Pedregosidad (tamaño) (s4) – Profundidad efectiva (s5) – Elementos gruesos (abundancia) (s6) – Elementos gruesos (tamaño) (s7) – Textura superficial (s8) – Textura en profundidad (s9) – Compacidad
Humedad (h)	{ (h1) – Drenaje (h2) – Inundación
Clima (c)	{ (c1) – RHS

Elaboración: Consorcio Tracasa-Nipsa, 2015.

Las salidas cartográficas se elaboran por cada hoja 50.000 y por cada cantón, a escala de trabajo 1:25.000, con su respectiva leyenda. El mapa resultante representa un modelo conceptual de la distribución espacial de las clases de dificultad de labranza de los suelos, lo que permitirá dividir el territorio en diferentes áreas según sus potencialidades para el laboreo, así como sus limitaciones concretas.

2.5.3. Descripción de la clasificación de la Dificultad de labranza

Puesto que la estructuración y ponderación de las variables está basada en la metodología establecida para las clases de Capacidad de uso de las tierras, estas clases se escriben con números arábigos del (1) al (5), para distinguir claramente esta clasificación de la de Capacidad de uso de las tierras.

Acorde a la Capacidad de uso de las tierras, el sistema de clasificación de la Dificultad de labranza se lleva a cabo adaptándolo del anterior, pero considerando un menor número de clases. Así, la clase (1) corresponde a tierras Sin dificultad de labranza; las clases (2), (3) y (4) se describen como de dificultad de labranza, Baja, Media y Alta, respectivamente; mientras que la clase (5), se define como No arable y contempla las tierras con restricciones muy fuertes para la labranza que restringen su uso al forestal, con fines hidrológicos o de conservación.

En el Cuadro 2.8 se especifican las características que deben cumplir los suelos para ser clasificados en las diferentes clases de Dificultad de labranza, de modo que aparecen detallados los límites de valores dentro de los cuales deben encontrarse los distintos parámetros para que las tierras evaluadas sean incluidas en uno u otro grupo. Adicionalmente, en el Cuadro 2.9, se explican brevemente las principales características de cada uno de los grupos o clases.

Respecto a las subclases, éstas están determinadas de acuerdo con las limitaciones existentes por erosión, variables edáficas, humedad y/o clima. Para hacer referencia a estas limitaciones, la simbología empleada se basa en la utilización de subíndices que consisten en las iniciales de cada factor limitante— (e) erosión, (s) suelos, (h) humedad, (c) clima—, unido a un código numérico que identifica el aspecto en concreto al que se debe la limitación de uso (Cuadro 2.10).

Finalmente se definen las “Unidades de Manejo de Dificultad de Labranza”, como combinación de las clases y subclases de dificultad de labranza, señalando los factores específicos que limitan su condición de suelos arables. Se representan con el número arábigo indicativo de la clase de labranza, una o más letras minúsculas que señalan las subclases o factores limitantes generales para la labranza, y sus correspondientes números arábigos, específicos de cada limitación. Se trata de un nivel de clasificación muy específico, correlacionado con el grado de especificidad cartográfica del estudio.

Cuadro 2.8. Parámetros que definen las clases de Dificultad de labranza

Factor	Variables		DIFICULTAD DE LABRANZA				
			ARABLE				NO ARABLE
			SIN	BAJA	MEDIA	ALTA	
Erosión	Pendiente (%)		Menor de 5	Menor a 12	Menor a 40	Menor a 70	Cualquiera
Suelo	Afloramientos rocosos (%)		Sin	Sin, Muy Pocos (<10)	Sin, Muy Pocos, Pocos (<25)	Sin, Muy Pocos, Pocos y Frecuentes (<50)	Cualquiera
	Pedregosidad	Cobertura (%)	Sin, Muy pocas (<10)	Sin, Muy pocas, Pocas (<25)	Sin, Muy pocas, Pocas, Frecuentes (<50)	Sin, Muy pocas, Pocas, Frecuentes, Abundantes (<75)	Cualquiera
		Tamaño (cm)	De grava fina a piedras (<20)	De grava fina a piedras (<20)	De grava fina a piedras (<20)	De grava fina a cantos (<60)	Cualquiera
	Profundidad efectiva (cm)		Moderadamente profundo o profundo (>50)	Moderadamente profundo o profundo (>50)	Poco profundo, moderadamente profundo o profundo (>20)	Superficial, poco profundo, moderadamente profundo o profundo (>10)	Cualquiera
	Elementos gruesos	Cobertura (%)	De ninguno a pocos (< 5)	De ninguno a comunes (< 15)	De ninguno a muchos (< 40)	De ninguno a abundantes (< 80)	Cualquiera
		Tamaño (cm)	De grava fina a piedras (<20)	De grava fina a piedras (<20)	De grava fina a piedras (<20)	De grava fina a cantos (<60)	Cualquiera
	Textura	Superficial	F, FYA, FA, FL	F, FYA, FA, FL, FY, FYL, L	F, FYA, FA, FL, FY, FYL, L, YA, YL, AF	F, FYA, FA, FL, FY, FYL, L, YA, YL, AF, A, Y, YP	Cualquiera
		A profundidad	F, FYA, FA, FL	F, FYA, FA, FL, FY, FYL, L	F, FYA, FA, FL, FY, FYL, L, YA, YL, AF	F, FYA, FA, FL, FY, FYL, L, YA, YL, AF, A, Y, YP	Cualquiera
	Compacidad		No coherente o poco compacto	No coherente, poco compacto o compacto	No coherente, poco compacto o compacto	No coherente, poco compacto, compacto o muy compacto	Cualquiera
Humedad	Drenaje		Bueno	Bueno	Bueno o moderado	Excesivo, bueno, moderado o mal drenado	Cualquiera
	Periodos de inundación		Sin o muy corta	Sin o muy corta	Sin, muy corta, corta o mediana	Sin, muy corta, corta, mediana, larga o permanente	Cualquiera
Climático	Regímenes de humedad del suelo		Údico	Údico o Ústico	Údico o Ústico	Údico, Ústico, Árido o Ácuico	Cualquiera

Fuente: Consorcio Tracasa-Nipsa, 2015.

Cuadro 2.9. Resumen de las clases de Dificultad de labranza

Orden	Clase	Restricción	Descripción
ARABLE	1	Sin	Suelos en pendiente plana o muy suave (menores al 5%), profundos o moderadamente profundos, con muy poca pedregosidad que no limita o imposibilita las labores de maquinaria. Tienen textura superficial del grupo textural G1 (franco, franco-arenoso, franco-limoso y franco-arcillo-arenoso), drenaje natural bueno. Se presentan en régimen de humedad údico. Pueden ser labradas y mecanizadas con todos los tipos de implementos.
	2	Baja	Suelos en pendientes planas a suaves (menores al 12%), son de profundos a moderadamente profundos, tienen poca pedregosidad que no limita o imposibilita las labores de maquinaria, son de textura del grupo textural G1 (franco, franco-arenoso, franco-limoso y franco-arcillo-arenoso) o G2 (franco-arcilloso, franco-arcillo-limoso y limoso) y presentan drenaje bueno. Son tierras con régimen de humedad údico o ústico. Requieren prácticas de manejo ligeramente más cuidadosas que los suelos de la Clase 1.
	3	Media	Son suelos que pueden encontrarse en pendientes de medias a fuertes (menores al 40%), de poco profundos a profundos, y que pueden tener pocos afloramientos rocosos y frecuente pedregosidad superficial de hasta 20 cm. Son de textura superficial de los grupos G1 (franco, franco-arenoso, franco-limoso y franco-arcillo-arenoso), G2 (franco-arcilloso, franco-arcillo-limoso y limoso) o G3 (arcillo-arenoso, arcillo-limoso o areno-francoso), y de drenaje bueno a moderado. Son tierras con régimen de humedad del suelo údico o ústico. Por las limitaciones, el uso de maquinaria se ve disminuido, siendo necesarias prácticas especiales de manejo y conservación.
	4	Alta	Suelos de pendientes hasta grado fuerte (menores a 70%), son de superficiales a profundos, y pueden tener abundante pedregosidad superficial y frecuentes afloramientos rocosos. Son de textura superficial de los grupos G1 (franco, franco-arenoso, franco-limoso y franco-arcillo-arenoso), G2 (franco-arcilloso, franco-arcillo-limoso y limoso), G3 (arcillo-arenoso, arcillo-limoso o areno-francoso), G4 (arenoso) o G5 (arcilloso o arcilla pesada), tienen un drenaje natural bueno, moderado, mal drenado o excesivo, con períodos de inundación muy cortos a permanentes. Pueden presentar un régimen de humedad del suelo údico, ústico, ácuico o arídico. Son tierras con muchas restricciones al laboreo, únicamente contemplado para laboreo manual, frecuentemente de uso forestal con fines de conservación.
NO ARABLE	5	No arable	Suelos en pendientes de muy fuertes a abruptas (mayores al 70%), son muy superficiales a profundos. Estas tierras tienen limitaciones muy fuertes para el laboreo debido a la pendiente o limitaciones adicionales como la presencia de abundantes afloramientos rocosos y pedregosidad superficial. En cuanto a la textura y drenaje éstas pueden ser variables, con períodos de inundación de muy cortos a permanentes. Son tierras presentes en cualquier régimen de humedad del suelo, údico, ústico, ácuico, arídico, perácuico y Perúdico. Sus restricciones al laboreo son extremas, y no permiten el uso agrícola. Muestran condiciones para fines de conservación.
No aplicable			Para unidades no consideradas como unidades de suelo, adquiridas de la cartografía base, entre las que se incluyen principalmente centros poblados y cuerpos de agua.

Fuente: Consorcio Tracasa-Nipsa, 2015. Basado en el catálogo de objetos (CLIRSEN, 2011b)

Cuadro 2.10. Resumen de las subclases de Dificultad de labranza de las tierras en función de los factores limitantes analizados

Factores		Descripción
Erosión (e)		
Pendiente	(e1)	Indica un ligero incremento en la pendiente (5 a 12%).
	(e2)	Indica una limitante por pendiente en rangos de 12 a 40%.
	(e3)	Indica una limitante por pendiente en los rangos de 40 a 70% y mayor a 70%.
Suelo (s)		
Afloramientos rocosos	(s1)	Es utilizado para identificar limitantes de suelo por la presencia de pocos afloramientos rocosos (10 a 25%), frecuentes (25 a 50%), abundantes (50 a 75%) o pedregoso/rocoso (>75%).
Pedregosidad	(s2)	Identifica limitantes de suelo por pedregosidad, cuando es frecuente, abundante y pedregoso/rocoso.
	(s3)	Identifica limitantes de suelo por pedregosidad, cuando son cantos (20 a 60 cm) y/o cantos grandes (60 a 200 cm).
Profundidad efectiva	(s4)	Es utilizado para identificar limitantes de profundidad efectiva cuando los suelos son poco profundos (20 a 50 cm), superficiales (10 a 20 cm) y muy superficiales (0 a 10 cm).
Elementos gruesos	(s5)	Es utilizado para identificar limitantes de suelo cuando éste contenga muchos (15 a 40%), abundantes (40 a 80%) o dominantes (>80%) elementos gruesos en los primeros 20 cm de suelo.
	(s6)	Es utilizado para identificar limitantes de suelo cuando éste contenga cantos (20 a 60 cm) y/o cantos grandes (60 a 200 cm) entre los elementos gruesos de los primeros 20 cm de suelo.
Textura	(s7)	Identifica limitantes de suelo por texturas en superficie del grupo 3 (arcillo-limoso, arcillo-arenoso, areno-francoso), grupo 4 (arenoso) o grupo 5 (arcilloso, arcilla pesada).
	(s8)	Identifica limitantes de suelo por texturas a profundidad del grupo 3 (arcillo-limoso, arcillo-arenoso, areno-francoso), grupo 4 (arenoso) o grupo 5 (arcilloso, arcilla pesada).
Compacidad	(s9)	Es utilizado para identificar limitantes de suelo cuando sean compactos y/o muy compactos.
Humedad (h)		
Drenaje	(h1)	Identifica limitantes de humedad por mal drenaje, moderado y/o drenaje excesivo del suelo.
Inundación	(h2)	Será utilizado para identificar limitantes de humedad por períodos de inundación corto, mediano, largo y permanente.
Clima (c)		
Régimen de humedad	(c1)	Se utiliza para identificar limitantes de clima por regímenes de humedad del suelo árido, ústico, perústico, ácuico y perácuico.

Fuente: Consorcio Tracasa-Nipsa a partir del Catálogo de Objetos CLIRSEN et al., 2011b.

2.6. Elaboración del Mapa de Amenaza a erosión hídrica

2.6.1. Evaluación de la Amenaza a erosión hídrica de los suelos

La evaluación de la amenaza a erosión hídrica de los suelos permite identificar regiones concretas del territorio en las que se deben implementar prácticas de protección que minimicen la pérdida de suelo, así como proponer medidas para la conservación y mejora de la productividad agraria, siempre dentro del marco de la sostenibilidad ambiental.

El producto que se obtiene tiene las siguientes características:

- El área de estudio engloba los Lotes 1 y 2 definidos en el contrato



- Se utiliza la Cartografía Geopedológica como base para la generación de información geoespacial de amenaza a erosión hídrica
- La unidad de estudio es la hoja 50.000 y el cantón
- La escala de trabajo en esta cartografía también es 1:25.000
- El nivel de estudio es semidetallado y parte de las unidades geoespaciales previamente definidas para el Mapa Geopedológico
- El sistema de representación cartográfico es el SIRGAS 95, UTM-WGS84-Zona 17S y 18S
- El formato digital de entrega se realiza como geodatabase (*.mdb) y Postgres
- El sistema de clasificación de la amenaza a erosión hídrica se basa en la metodología previamente utilizada en “Geopedología y Amenazas Geológicas” (CLIRSEN, 2011a)

2.6.2. Aplicación del modelo adoptado

La metodología adoptada para la evaluación de la amenaza a erosión hídrica de los suelos se basa en el modelo utilizado por el Instituto Espacial Ecuatoriano, que consiste en un modelo matricial de decisión de doble entrada en el que se considera, por una parte, la vulnerabilidad de los suelos a la erosión hídrica o Índice de Susceptibilidad a la Erosión (ISE); y, por otra, las características del agente erosivo, en este caso, el Índice de Agresividad Pluvial (AP).

El cálculo del ISE se basa en un sistema de evaluación cuantitativo de tipo paramétrico en el que se tiene en cuenta la acción directa de los factores que definen la susceptibilidad de los suelos frente a la erosión. Los factores seleccionados en este caso derivan unos de la geomorfología, como son la pendiente, la forma y la longitud de la vertiente; otros de la geopedología, como la textura superficial, la profundidad efectiva del suelo y la materia orgánica; y por último, de la cobertura y uso de la tierra, como es el grado de protección vegetal. Cada uno de estos factores se analiza y califica mediante un índice del 1 al 4, donde el 1 representa una susceptibilidad baja a la erosión hídrica y el 4 indica una alta susceptibilidad.

Para asignar a cada una de las geoformas el grado de protección vegetal que le corresponde se utiliza la información de la Cartografía de Cobertura y uso de la tierra, elaborada por el CTN. El procedimiento que se sigue consiste, básicamente, en asignar a cada geoforma la cobertura vegetal más abundante presente en ella. Cuando existe predominancia de una cobertura antrópica o artificial (generalmente núcleos poblados y áreas construidas), la asignación se realiza a partir de la información de la zona no antropizada.

Una vez que cada uno de los factores analizados ha sido calificado, se aplica el método de Jerarquías Analíticas de Saaty (1990) para la ponderación de variables. Así, se establecen los coeficientes de corrección por los que deben ser multiplicados los índices de cada uno de los factores considerados y se procede a sumar el resultado para obtener, finalmente, el Índice de susceptibilidad a la erosión hídrica.

En cuanto al cálculo de la AP, debido a que la disponibilidad de registros continuos de pluviosidad es escasa, se opta por utilizar una metodología basada en el Índice Modificado de Fournier (IMF), propuesto por Arnoldus en 1977, relación entre la suma del cuadrado de las precipitaciones mensuales para un año respecto de la precipitación media mensual. Este

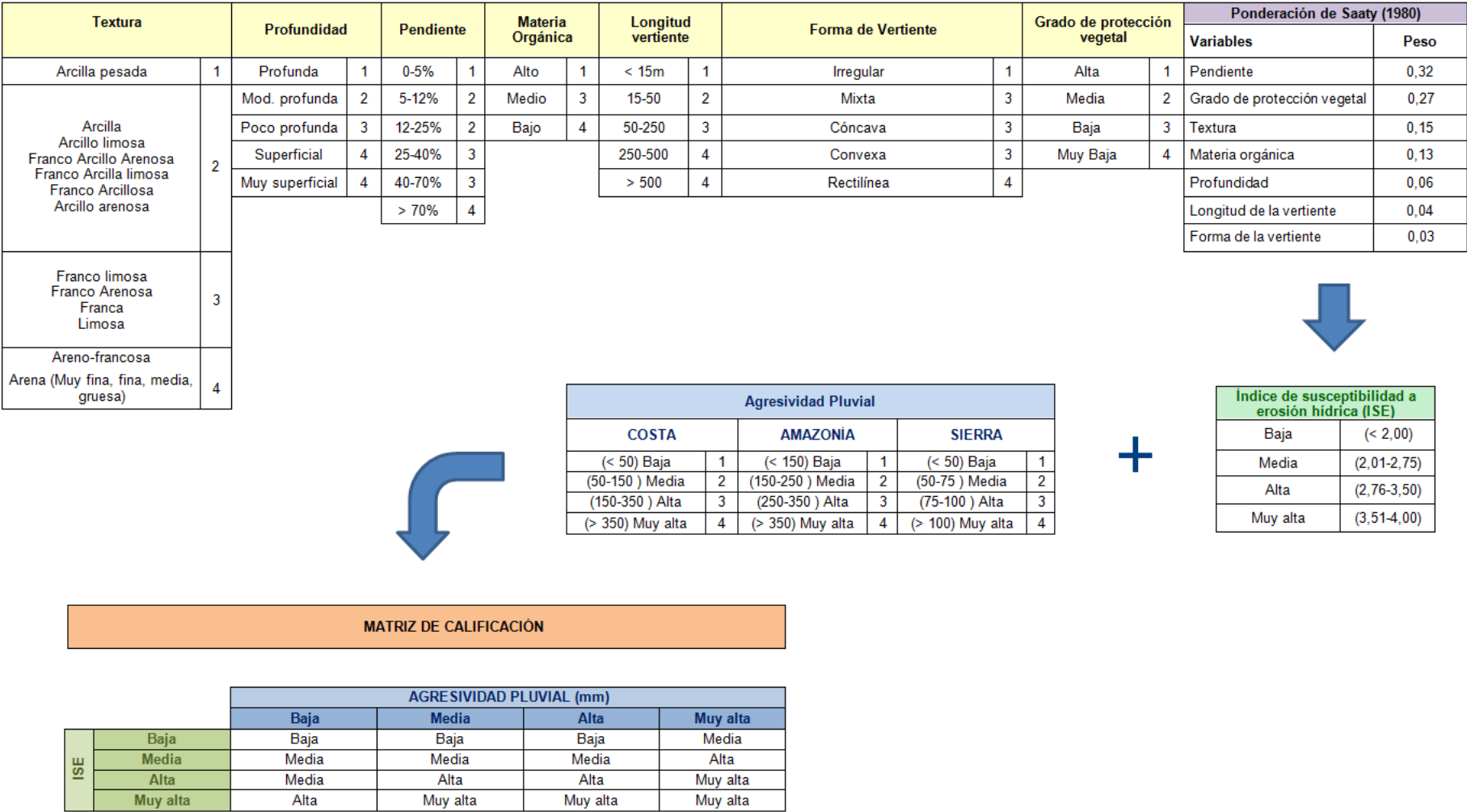


índice se basa en el hecho de que no sólo el mes de mayor precipitación produce erosión superficial, sino que hay meses con menores cantidades de precipitación que también pueden producir erosión (Echeverri y Moncayo, 2010). Los valores de precipitación anual y mensual necesarios para el cálculo han sido procesados por el IEE a partir de los datos provistos por el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI) del Gobierno de Ecuador.

La descripción más detallada de la metodología empleada en la elaboración de la cartografía temática sobre amenaza a erosión hídrica se puede consultar en el documento denominado "Metodología_Amenaza_Erosión_Hídrica".

En el Gráfico 2.5 se presenta un resumen de todas las variables empleadas en el cálculo de la amenaza a erosión hídrica, así como de los valores numéricos otorgados a las diferentes variables, de forma que al combinar todos estos valores es posible, finalmente, llegar a una clasificación de las clases de amenaza a erosión hídrica en cada una de las unidades edáficas estudiadas.

Gráfico 2.5. Resumen gráfico de las variables empleadas en el modelo para el cálculo de la amenaza a erosión hídrica de los suelos



Fuente: Consorcio Tracasa-Nipsa, 2015. Adaptado del IEE-MAGAP-SINAGAP, 2012.

2.6.3. Descripción de la clasificación de la Amenaza a erosión hídrica

Tal y como se ha explicado en el apartado anterior, el cálculo final de la Amenaza a erosión hídrica resulta de la combinación del Índice de susceptibilidad a la erosión y el de agresividad pluvial en una matriz de decisión de doble entrada, previa clasificación de los dos parámetros de forma independiente. Así, en el Cuadro 2.11 se detallan los valores del Índice de susceptibilidad a la erosión hídrica; mientras que en el Cuadro 2.12 se resumen los valores de la agresividad pluvial, distinguiendo en este último caso los criterios seguidos para las regiones de Costa, Sierra y Amazonía.

Cuadro 2.11. Clasificación de los valores del Índice de susceptibilidad a la erosión hídrica

Índice de Susceptibilidad a la Erosión hídrica (ISE)	Rango*
Baja	< 2,00
Media	2,01-2,75
Alta	2,76-3,50
Muy alta	3,51-4,00

Fuente: IEE-MAGAP-SINAGAP, 2012.

*Este número se obtiene como resultado de la ponderación de los valores de cada uno de los factores considerados más influyentes sobre la vulnerabilidad a la erosión hídrica de los suelos, calificados, a su vez, por un índice del 1 al 4 en función de su valor.

Cuadro 2.12. Clasificación de la agresividad pluvial, calculada a partir del Índice Modificado de Fournier (IMF), y distinguiendo entre las regiones de Costa, Sierra y Amazonía

Índice		Agresividad pluvial (mm de precipitación)		
		Costa	Sierra	Amazonía
1	Baja	< 50	< 50	< 150
2	Media	50 - 150	50 - 75	150 - 250
3	Alta	150 - 350	75 - 100	250 - 350
4	Muy alta	>350	>100	>350

Fuente: IEE-MAGAP-SINAGAP, 2012.

Una vez combinada la información de los dos índices (Cuadro 2.13) se obtiene la clasificación final de la Amenaza a la erosión hídrica, en la que se establecen 4 categorías, que hacen referencia a suelos cuya amenaza a la erosión hídrica puede variar desde baja a muy alta.

Cuadro 2.13. Matriz de calificación de la Amenaza a erosión hídrica a partir del Índice de susceptibilidad a la erosión y de la agresividad pluvial

		AGRESIVIDAD PLUVIAL			
		Baja	Media	Alta	Muy alta
ISE	Baja	Baja	Baja	Baja	Media
	Media	Media	Media	Media	Alta
	Alta	Media	Alta	Alta	Muy alta
	Muy alta	Alta	Muy alta	Muy alta	Muy alta

Fuente: IEE-MAGAP-SINAGAP, 2012.

Existe una quinta clase de Amenaza a la erosión hídrica, correspondiente a los suelos en los que no existe amenaza. Esta clase está formada por una serie de geoformas a las que, debido a su génesis deposicional, se les asigna directamente la categoría de Sin erosión, sin necesidad de realizar ninguno de los cálculos descritos anteriormente (por ejemplo, laguna colmatada, hondonadas pantanosas de origen glaciario-periglaciario, depresión de decantación, etc.).

En el Cuadro 2.14 se explican de forma sucinta las principales características de las tierras incluidas en cada una de las clases de amenaza a la erosión hídrica.

Cuadro 2.14. Resumen de las clases de Amenaza a erosión hídrica de los suelos

Etiqueta	Descripción
Sin erosión	Unidades de estudio que se encuentran ubicadas en su gran mayoría dentro de las unidades geomorfológicas que comprenden: niveles planos y ondulados, bancos, <i>basins</i> , meandros y cauces abandonados. Su geología corresponde a depósitos aluviales y zonas que durante la época invernal son generalmente propensos a inundaciones por desbordamiento y anegamiento, motivos por los cuales no es posible distinguir la amenaza por erosión hídrica, sino más bien por colmatación.
Baja	Unidades de estudio que se presentan bajo tres condiciones: 1. El análisis de los factores en estudio califican a la unidad con una susceptibilidad muy baja a la erosión hídrica pero al momento de combinarla con el índice más alto de agresividad pluvial pasa a tener una condición baja; 2. Cuando la combinación de sus características morfométricas (rango de pendiente y longitud de vertiente), morfológicas (forma de vertiente), físico-químicas de suelo (textura superficial, profundidad efectiva y materia orgánica) y de grado de protección vegetal, presentan un bajo índice de susceptibilidad a la erosión que, al ser analizada con los índices intermedios de agresividad pluvial, mantiene una amenaza baja a la erosión hídrica; y 3. Al combinar los factores mencionados da una susceptibilidad media que, al combinarla con un índice más bajo de agresividad pluvial, toma una calificación de amenaza a erosión hídrica baja.
Media	Unidades de estudio que se presentan bajo tres condiciones: 1. El análisis de los factores en estudio califican a la unidad con una susceptibilidad baja a la erosión hídrica que, al momento de combinarla con el índice más alto de agresividad pluvial, pasa a tener una condición de media; 2. Cuando la combinación de sus características morfométricas (rango de pendiente y longitud de vertiente), morfológicas (forma de vertiente), físico-químicas de suelo (textura superficial, profundidad efectiva y materia orgánica) y de grado de protección vegetal, presentan un índice medio de susceptibilidad a la erosión que, al ser analizada con los índices intermedios de agresividad pluvial, mantiene una amenaza media a la erosión hídrica; y 3. Al combinar los factores mencionados da una susceptibilidad alta que, junto con el índice más bajo de agresividad pluvial, adquiere una calificación de amenaza a erosión hídrica media.

Etiqueta	Descripción
Alta	Unidades de estudio que se presentan bajo dos condiciones: 1. El análisis de los factores en estudio califican a la unidad con una susceptibilidad media a la erosión hídrica que, al momento de combinarla con el índice más alto de agresividad pluvial, pasa a tener una calificación de alta; y 2. Cuando la combinación de sus características morfométricas (rango de pendiente y longitud de vertiente), morfológicas (forma de vertiente), físico-químicas de suelo (textura superficial, profundidad efectiva y materia orgánica) y de grado de protección vegetal, presentan un índice alto de susceptibilidad a erosión y, al ser analizada con los tres últimos índices de agresividad pluvial, mantiene una amenaza alta a la erosión hídrica.
No aplicable	Para unidades no consideradas como unidades de suelo, adquiridas de la cartografía base, entre las que se incluyen principalmente centros poblados y cuerpos de agua.

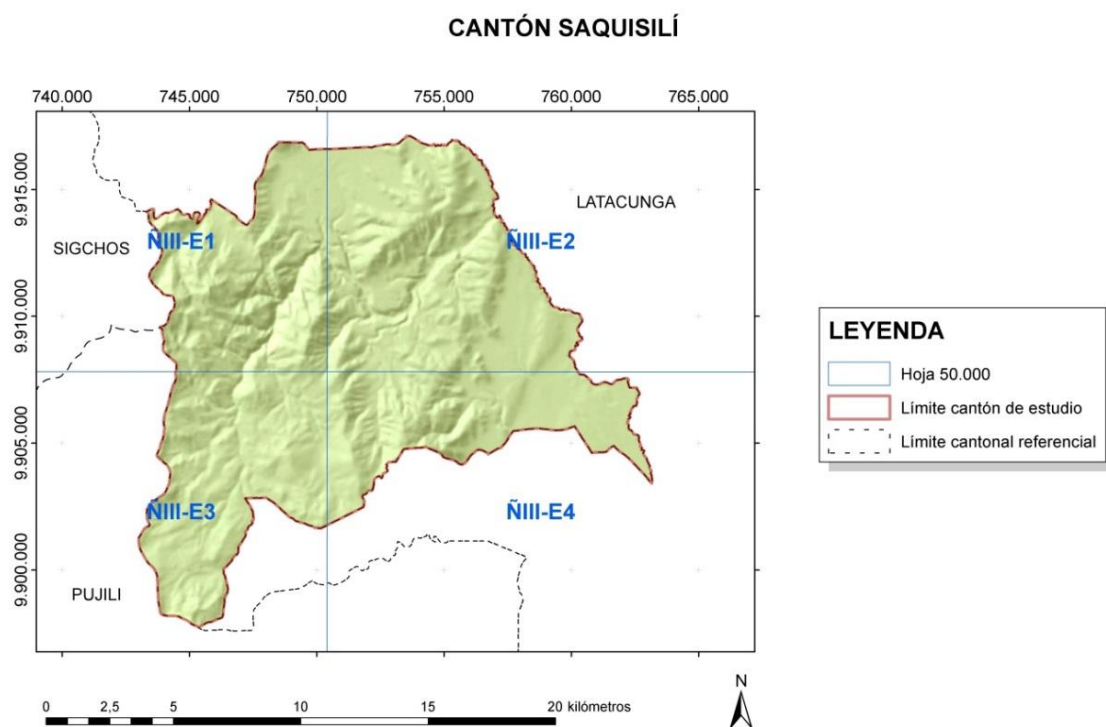
Fuente: Geopedología y Amenazas Geológicas. Componente 2. CLIRSEN, 2011a.

3. LEVANTAMIENTO GEOPEDOLÓGICO

3.1. Datos de campo

El cantón Saquisilí se encuentra contenido entre cuatro cartas u hojas topográficas del Instituto Geográfico Militar-IGM denominadas Latacunga ÑIII-E4, Pilaló ÑIII-E3, Mulaló ÑIII-E2 y Sigchos ÑIII E1, como se muestra en la siguiente Figura 3.1:

Figura 3.1. Ubicación del cantón Saquisilí en relación a las hojas topográficas del IGM, escala 1:50.00



Fuente: Consorcio Tracasa-Nipsa, 2015.

El cantón Saquisilí presenta una extensión total de aproximadamente 20.805 ha que corresponden al total del área de estudio del presente proyecto, por lo que las cifras porcentuales, parciales o totales, que se presentan en esta memoria hace referencia a la superficie antes mencionada.

Cuadro 3.1. Nombres de las hojas intervenidas, fechas, superficie muestreada por tipología de muestreo

Nombre IGM hoja 1:50m	Código IGM hoja 1:50m	Fechas de intervención	Número de Calicatas**	Superficie intervenida total (ha)	% de Superficie intervenida*
Mulaló	ÑIII-E2	13 al 28 del 06 de 2014	23	7.084	34,05
Pilaló	ÑIII-E3	11 al 18 del 07 de 2014	0	4.931	23,70
Sigchos	ÑIII-E1	13 al 28 del 07 de 2014	0	4.755	22,85
Latacunga	ÑIII-E4	11 al 20 del 07 de 2014	9	4.035	19,40
Total			32	20.805	100

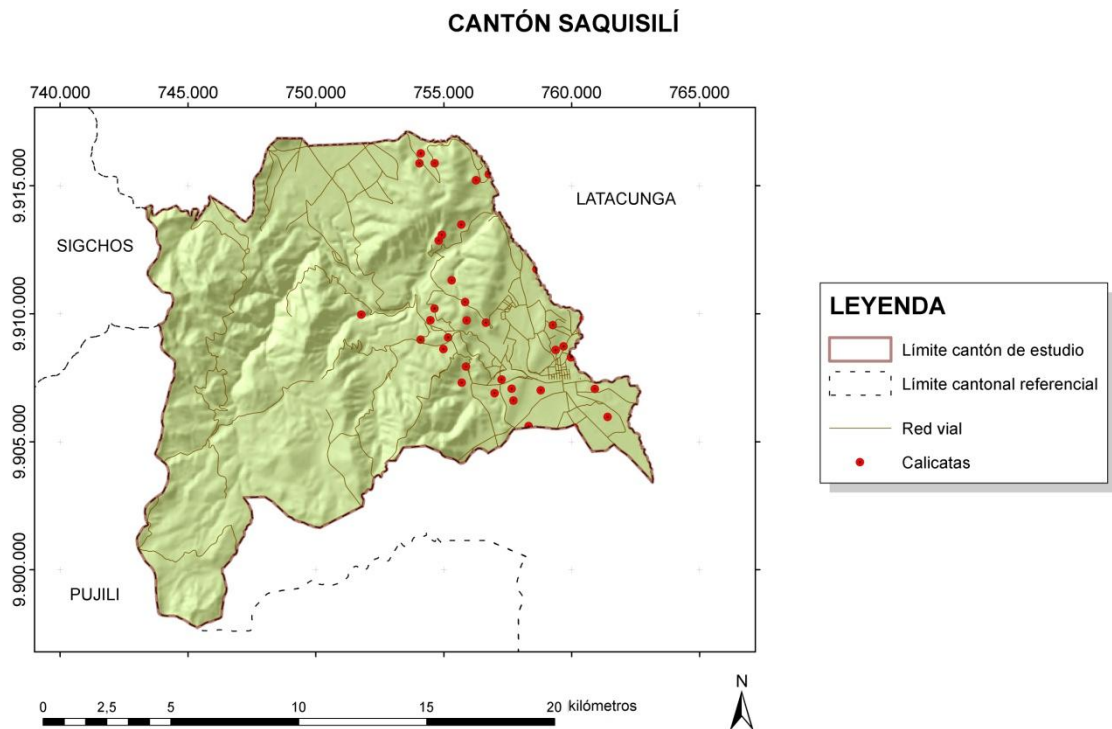
*Porcentaje calculado respecto a la superficie total del área de estudio.

** Cartas sin calicatas pueden darse por diversos motivos: área pequeña, inaccesibilidad, entre otros.

Fuente: Consorcio Tracasa-Nipsa, 2015.

Para la caracterización del Mapa Geopedológico a escala 1:25.000 del cantón Saquisilí se realizó la descripción de 32 perfiles dentro del territorio entre el 28 de junio y el 20 de julio del 2014, de los cuales se han usado 17 para dotar de información al mapa, 11 para complementar dicha información, las denominadas calicatas secundarias, y 4 se realizaron en Zonas de exclusión. También se han utilizado 32 perfiles localizados en los cantones circundantes. En la Figura 3.2 se muestra la ubicación de los sitios de muestreo localizados dentro del cantón. Las fichas correspondientes a cada uno de estos perfiles, con toda la información de campo y de laboratorio, aparecen recogidas en el Anexo 5.

Figura 3.2. Ubicación de los sitios de descripción de perfiles y muestreo



Fuente: Consorcio Tracasa-Nipsa, 2015.

3.2. Resultados generales

El apartado de resultados se estructura siguiendo el esquema jerárquico adoptado en la elaboración de la leyenda geopedológica que acompaña al mapa, pero reflejando en los epígrafes sólo sus tres primeros aspectos: dominio fisiográfico, contexto morfológico y régimen de temperatura del suelo. A continuación se describen los subgrupos de suelos presentes en el cantón, organizados según órdenes, donde se concretan el resto de aspectos geomorfológicos y climáticos que han conducido a la clasificación final. Los números que acompañan a cada descripción son los mismos números utilizados en la representación cartográfica y hacen referencia a los distintos tipos de suelos que aparecen en cada una de las unidades edáficas definidas en la zona de estudio.

La categorización de todas las variables edáficas usadas en la descripción de los tipos de suelo puede consultarse en el Anexo 3.

A continuación se describen los subgrupos de suelos encontrados en el caso específico de Saquisilí. Este cantón se ubica en la región Sierra y presenta cuatro dominios fisiográficos:

- Cimas frías de las Cordilleras Occidental y Real
- Vertientes y relieves de Cuencas Interandinas
- Relieves de fondo de Cuencas Interandinas
- Medio aluvial de Sierra

3.2.1. Dominio Fisiográfico: Cimas frías de las Cordilleras Occidental y Real

Las Cimas frías de las Cordilleras Occidental y Real aparecen con una notable fragmentación geográfica, desde la frontera colombiana hasta el sur de Amaluza, en la frontera peruana. Las tierras más frías dibujan dos fajas paralelas con sentido meridiano que coronan las dos Cordilleras andinas, Occidental y Oriental. La altitud es el primer punto en común a esos paisajes: alcanza los 6.310 msnm en el volcán Chimborazo, mientras que sus límites inferiores son todavía muy elevados: oscilan, como promedio, entre 3.300 y 3.400 msnm en la zona norte del país y entre 3.100 y 3.200 msnm hacia Amaluza, en el sur. Además de los típicos paisajes glaciares que caracterizan este dominio, también se incluyen en él la franja periglacial que, de forma discontinua, los rodean los páramos y los relieves de sus márgenes, caracterizados por el marcado abrupto que da paso al medio interandino y que llega a descender hasta los 2.800 msnm.

En el cantón Saquisilí, este dominio, es el segundo en extensión y se ubica en el tercio suroeste. Se manifiesta por paisajes de páramo con modelado periglacial y huellas glaciares poco marcadas, a partir de la cota 3.200.

3.2.1.1. Paisajes de páramo con modelado periglacial y huellas glaciares poco marcadas

Los paisajes de este contexto se caracterizan por cimas suavemente onduladas y rebajadas, normalmente con cumbres e interfluvios anchos y redondeados, de los que emergen localmente salientes rocosos; sus vertientes muestran pendientes moderadas y enlazan suavemente con hondonadas de carácter pantanoso. Guarda ciertos aspectos que se asemejan con los paisajes glaciares (valles ensanchados, acumulaciones morrénicas, circos y nichos de paredes suavizadas) y otros rasgos de carácter volcánico, junto con las marcas de una posterior acción fluvial: erosión lineal por encajamiento de la red fluvial y captura de algunas de las depresiones pantanosas. En los bordes de algunos conjuntos glaciares, así como en las cumbres de las vertientes amazónicas, este contexto se muestra esencialmente como un conjunto de afloramientos rocosos, a veces con formas de crestas y cuchillas, con laderas cubiertas de conos y taludes de derrubios.

La cota superior de este contexto coincide con el límite inferior de los *Paisajes glaciares*, mientras que su límite inferior presenta variaciones notables: se puede encontrar a 3.200, a 3.000, o incluso ligeramente por debajo de los 2.800 msnm.

En el cantón, el contexto abarca aproximadamente el 36,8% de la superficie total del mismo, ubicándose mayoritariamente en el extremo occidental, con alturas que oscilan entre los 3.600 a 4.200 msnm. Se ubica principalmente en la mitad occidental del cantón, en las inmediaciones de las localidades Pueva Pungu, Sarahusha y Yanahurcu Grande.

Las geoformas que caracterizan este contexto en Saquisilí son los relieves volcánicos colinados y las de génesis glaciar y periglacial (circos glaciares, cubetas glaciares, depósito glaciar modelado por acción fluvial y afloramientos rocosos en ambiente periglacial). Las primeras se desarrollan sobre la Formación Pisayambo (secuencia de lavas andesíticas basálticas y piroclastos (aglomerados con bloques de andesitas basálticas), mientras que las geoformas de génesis glaciar y periglacial se desarrollan en depósitos cuaternarios de tipo coluvio-aluvial (limos, arcillas, arenas, gravas y bloques), fluvio-glaciar (bloques y gravas en matriz de grano fino, con ocasionales niveles de arenas, incorporando material de origen



piroclástico) y glaciario (till, tillita, depósitos pobremente clasificados con ausencia de estratificación y ordenamiento interno, con fragmentos de tamaño bloque empastados en matriz de grano fino).

Cabe destacar que la Formación Moraspamba (lutitas y areniscas) da lugar en el cantón a geoformas de tipo estructural como superficies y planos estructurales originados en capas plegadas, y superficie, frente y vertiente de chevron.

En este contexto, donde se describen Andisols, existe recubrimiento de cobertura piroclástica.

3.2.1.1.1. Suelos desarrollados sobre régimen de temperatura isofrío

El régimen de temperatura isofrío indica temperaturas de menos de 10°C, entre los 50 y 100 cm de profundidad, durante todo el año. Los suelos isofríos pueden también tener un régimen de temperatura cryico (adaptado FAO, 2009).

i. Andisols

a) Thaptic Haplocryands (1, 2, 3, 4)

Estos suelos están desarrollados sobre la Formación Moraspamba (Lutitas, areniscas), dentro de las geoformas denominadas vertiente de chevron, frente de chevron, superficie de chevron, superficies y planos estructurales originados en capas plegadas, en pendientes medias a fuertes (>25-40%) y fuertes (>40-70%).

Las características morfológicas y físicas de este subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo A/C/Ab1/Ab2, profundo (140 cm), bien drenado y de escorrentía lenta. Muestra un epipedón mólico (A) de 35 cm de espesor, color pardo muy oscuro (10YR 2/2), textura franco-arenosa y estructura tipo bloques subangulares, reacción al NaF ligera. Subyace un horizonte (C) de 10 cm de espesor, color pardo (7.5YR 4/3), textura arena gruesa en campo y estructura tipo grano simple, reacción al NaF ligera. Continúa un epipedón mólico (Ab1) de 49 cm de espesor, color negro (10YR 2/1), textura franco-limosa y estructura tipo bloques subangulares y angulares, reacción al NaF ligera. Finalmente un epipedón mólico (Ab2) de 46 cm de espesor, color negro (10YR 2/1), textura arcillo-limosa en campo y estructura tipo bloques subangulares.

Los resultados de laboratorio indican que son suelos de pH prácticamente neutro; con niveles medios de materia orgánica. La capacidad de intercambio catiónico es baja y la saturación de bases alta. Tienen una densidad aparente menor a 0,9 g/cm³ y alta fijación de fósforo. Las principales características son presentar carácter ándico y su ubicación en régimen isofrío, adicionalmente presentan un horizonte A enterrado a una profundidad entre 40 y 100 cm con colores de mólico.

Se localizan en régimen de humedad údico y la velocidad de infiltración de esta unidad de suelos es moderadamente lenta (5-20mm/h). En el momento de la descripción el grado de humedad del suelo fue húmedo.

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 244 ha que representa el 1,17% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-ÑIII_F3-88-0060.

b) Pachic Fulvicryands (6, 7)

Estos suelos están desarrollados sobre la Formación Pisayambo (Secuencia de lavas andesíticas basálticas y piroclastos -aglomerados con bloques de andesitas basálticas-), dentro de las geoformas denominadas interfluvio de cimas redondeadas, en pendientes medias (>12-25%) y medias a fuertes (>25-40%).

Las características morfológicas y físicas de este subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo A1/A2/A3, profundo (105 cm), bien drenado y de escorrentía rápida. Muestra un epipedón mólico (A1) de 32 cm de espesor, color gris muy oscuro (10YR 3/1), textura franco-limosa y estructura tipo granular, reacción al NaF media. Subyace un epipedón mólico (A2) de 23 cm de espesor, color negro (10YR 2/1), textura franco-limosa y estructura tipo granular y bloques subangulares, reacción al NaF ligera. Finalmente un epipedón mólico (A3) de 50 cm de espesor, color negro (10YR 2/1), textura arcillo-limosa en campo y estructura tipo bloques angulares y sub-angulares, reacción al NaF media.

Los resultados de laboratorio indican que son suelos de pH ligeramente ácido, con niveles altos de materia orgánica. La capacidad de intercambio catiónico es baja y la saturación de bases alta. Tienen una densidad aparente menor a 0,9 g/cm³ y alta fijación de fosfato. La principal característica es un perfil modal que identifica un horizonte de espesor, profundidad y contenido de carbono orgánico que caracterizaría al epipedón melánico, aunque al no cumplir el color, se clasifica como mólico. Están ubicados en un régimen isofrígido, adicional presentan en una capa de 50 cm o más dentro de los primeros 60 cm de profundidad que tiene más de 6% de carbono orgánico de promedio ponderado y más de 4% de carbono orgánico en todas partes.

Se localizan en régimen de humedad údico y la velocidad de infiltración de esta unidad de suelos es moderadamente lenta (5 a 20 mm/h) y moderada (20 a 65 mm/h). En el momento de la descripción el grado de humedad del suelo fue húmedo.

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 287 ha que representa el 1,38% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-ÑIV_A1-88-0031.

c) Typic Haplocryands (14)

Estos suelos están desarrollados sobre la Formación Pisayambo (Secuencia de lavas andesíticas basálticas y piroclastos -aglomerados con bloques de andesitas basálticas-), dentro de las geoformas denominadas relieve volcánico colinado muy bajo, en pendientes medias (>12-25%).

Las características morfológicas y físicas de este subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo A1/A2/A3/Bw, profundo (140 cm), bien drenado y de escorrentía normal. Muestra un epipedón mólico (A1) de 35 cm de espesor, color gris muy oscuro (10YR 3/1), textura franca y estructura tipo bloques subangulares con granular, reacción al NaF media. Subyace un epipedón mólico (A2) de 38 cm de espesor, color negro (10YR 2/1), textura franco-arenosa y estructura tipo bloques subangulares y angulares, reacción al NaF media. Continúa un epipedón mólico (A3) de 12 cm de espesor, color negro (10YR 2/1), textura arcillo-limosa en campo y estructura tipo bloques subangulares. Finalmente un horizonte (Bw) cámbico, de 55 cm de espesor, color gris muy oscuro (10YR 3/1), textura arcillosa en campo y estructura tipo bloques subangulares y angulares, presencia de revestimiento de arcilla, localizados en caras del agregado y abundancia común.

Los resultados de laboratorio indican que son suelos de pH prácticamente neutro; con niveles altos de materia orgánica. La capacidad de intercambio catiónico es baja y la saturación de bases alta. Tienen una densidad aparente menor a 0,9 g/cm³ y alta fijación de fósforo. Las principales características son su carácter ándico y su ubicación en régimen isofrío.

Se localizan en régimen de humedad údico y la velocidad de infiltración de esta unidad de suelos es moderada (20 a 65 mm/h). En el momento de la descripción el grado de humedad del suelo fue húmedo.

Estos suelos ocupan una superficie menor a 1 hectárea que representa menos del 1% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-ÑIII_F3-88-0061.

d) Typic Haplocryands (8, 9, 10, 11, 12, 13, 20, 21, 23, 24)

Estos suelos están desarrollados sobre la Formación Pisayambo (Secuencia de lavas andesíticas basálticas y piroclastos -aglomerados con bloques de andesitas basálticas-) y a partir de depósitos coluvio aluviales (Limos, arcillas, arenas, gravas y bloques) dentro de las geoformas denominadas relieve volcánico colinado bajo, relieve volcánico colinado medio, relieve volcánico colinado alto, relieve volcánico colinado muy alto, coluvio-aluvial antiguo, en pendientes muy suaves (>2-5%), suaves (>5-12%), medias (>12-25%), medias a fuertes (>25-40%) y fuertes (>40-70%).

Las características morfológicas y físicas de este subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/A1/A2, profundo (110 cm), bien drenado y de escorrentía normal. Muestra un epipedón úmbrico (Ap) de 20 cm de espesor, color negro (10YR 2/1), textura franco-arenosa y estructura tipo bloques subangulares, reacción al NaF media. Subyace un epipedón úmbrico (A1) de 90 cm de espesor, color negro (10YR 2/1), textura franco-arenosa y estructura tipo bloques subangulares, reacción al NaF media. Finalmente un epipedón úmbrico (A2) de 25 cm de espesor, color negro (10YR 2/1), textura franco-arcillosa en campo y estructura tipo bloques subangulares, reacción al NaF media.

Los resultados de laboratorio indican que son suelos de pH medianamente ácido; con niveles altos de materia orgánica. La capacidad de intercambio catiónico es alta y la saturación de bases baja. Tienen una densidad aparente menor a 0,9 g/cm³ y alta fijación de fósforo. Las principales características son su carácter ándico y su ubicación en régimen isofrío.

Se localizan en régimen de humedad údico y la velocidad de infiltración de esta unidad de suelos es moderada (20 a 65 mm/h), moderadamente rápida (65 a 150 mm/h) y rápida (150 a 250 mm/h). En el momento de la descripción el grado de humedad del suelo fue húmedo.

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 4.362 ha que representa el 20,97% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-ÑIV_B3-82-0017.

e) Typic Melanocryands (15)

Estos suelos están desarrollados sobre la Formación Pisayambo (Secuencia de lavas andesíticas basálticas y piroclastos -aglomerados con bloques de andesitas basálticas-), dentro de las geoformas denominadas vertiente heterogénea, en pendientes medias a fuertes (>25-40%).

Las características morfológicas y físicas de este subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo A1/A2/Ab, profundo (130 cm), bien drenado y de escorrentía lenta. Muestra un epipedón melánico (A1) de 30 cm de espesor, color negro (10YR 2/1), textura franca y estructura tipo bloques subangulares, reacción al NaF fuerte. Subyace un epipedón úmbrico (A2) de 60 cm de espesor, color negro (7.5YR 2.5/1), textura franco-arenosa y estructura tipo bloques subangulares, reacción al NaF media. Finalmente un horizonte (Ab) de 40 cm de espesor, color negro (10YR 2/1), textura franca en campo y estructura tipo bloques subangulares, reacción al NaF media.

Los resultados de laboratorio indican que son suelos de pH prácticamente neutro; con niveles altos de materia orgánica. La capacidad de intercambio catiónico es media y la saturación de bases baja. Tienen una densidad aparente menor a 0,9 g/cm³ y alta fijación de fosfato. Las principales características son la presencia de epipedón melánico y estar ubicado en régimen isofrío.

Se localizan en régimen de humedad údico y la velocidad de infiltración de esta unidad de suelos es moderadamente lenta (5 a 20 mm/h). En el momento de la descripción el grado de humedad del suelo fue húmedo.

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 299 ha que representa el 1,44% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-ÑIV_B3-82-0009.

f) *Thaptic Vitricryands* (16, 17, 18)

Estos suelos están desarrollados sobre la Formación Pisayambo (Secuencia de lavas andesíticas basálticas y piroclastos -aglomerados con bloques de andesitas basálticas-), dentro de las geoformas denominadas vertiente rectilínea, en pendientes medias (>12-25%), medias a fuertes (>25-40%) y fuertes (>40-70%).

Las características morfológicas y físicas de este subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo A/AC/2C1/2C2/3C/4Ab/4AC, poco profundo (45 cm) a esta profundidad presenta, dominantes gravas medias, bien drenado y de escorrentía normal. Muestra un epipedón úmbrico (A) de 33 cm de espesor, color pardo muy oscuro (10YR 2/2), textura franco-arenosa y estructura tipo bloques subangulares, reacción al NaF media. Subyace un horizonte (AC) de 12 cm de espesor, color pardo muy oscuro (10YR 2/2), textura arena y estructura tipo bloques subangulares, reacción al NaF media. Continúa un horizonte (2C1) de 10 cm de espesor, color pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2), y estructura tipo grano simple. Continúa un horizonte (2C2) de 16 cm de espesor, color pardo muy oscuro (10YR 2/2), y estructura tipo grano simple. Continúa un horizonte (3C) de 9 cm de espesor, color pardo muy oscuro (10YR 2/2), y estructura tipo grano simple. Continúa un horizonte (4Ab) de 50 cm de espesor, color negro (10YR 2/1), textura areno-francosa y estructura tipo bloques angulares, reacción al NaF ligera. Finalmente un horizonte (4AC) de 25 cm de espesor, color pardo muy oscuro (10YR 2/2), textura arcillo-limosa en campo y estructura tipo masiva porosa a bloques angulares.

Los resultados de laboratorio indican que son suelos de pH medianamente ácido; con niveles altos de materia orgánica. La capacidad de intercambio catiónico es baja y la saturación de bases media. Tienen una densidad aparente menor a 0,9 g/cm³ y alta fijación de fosfato. Las principales características son la presencia de tefras, piedra pómez, vidrio volcánico o semejantes en los primeros 75 cm del suelo mineral y su ubicación en régimen isofrío, adicional presentan un horizonte A enterrado a una profundidad entre 40 y 100 cm con colores de mólico.

Se localizan en régimen de humedad údico y la velocidad de infiltración de esta unidad de suelos es moderada y moderadamente rápida. En el momento de la descripción el grado de humedad del suelo fue húmedo.

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 1.296 ha que representa el 6,23% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-ÑIII_F1-99-0056.

ii. Mollisols

a) Andic Haplocryolls (5, 19)

Estos suelos están desarrollados sobre la Formación Pisayambo (Secuencia de lavas andesíticas, basálticas y piroclastos -aglomerados con bloques de andesitas basálticas-) dentro de las geoformas denominadas interfluvio de cimas estrechas y vertiente rectilínea con salientes rocosos, en pendientes medias (>12-25%) y medias a fuertes (>25-40%).

Las características morfológicas y físicas de este subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/AB/Bw1/Bw2, moderadamente profundo (82 cm), bien drenado y de escorrentía normal. Muestra un epipedón mólico (Ap) de 35 cm de espesor, color gris muy oscuro (10YR 3/1), textura franco-arenosa y estructura tipo granular. Subyace un horizonte (AB) de 19 cm de espesor, color negro (10YR 2/1), textura franco-arenosa y estructura tipo bloques subangulares a granular, presencia de revestimiento de arcilla, localizados en caras del agregado y abundancia común. Continúa un horizonte cámbico (Bw1) de 28 cm de espesor, color negro (10YR 2/1), textura franca y estructura tipo bloques subangulares. Finalmente un horizonte cámbico (Bw2) de 28 cm de espesor, color negro (10YR 2/1), textura arcillo-arenosa en campo y estructura tipo bloques subangulares.

Los resultados de laboratorio indican que son suelos de pH ligeramente ácido; con niveles medios de materia orgánica. La capacidad de intercambio catiónico es media y la saturación de bases alta. La densidad aparente es menor a 1 g/cm³. Las principales características son la presencia de epipedón mólico y su ubicación en un régimen isofrígido, adicionalmente presentan una densidad aparente de menos de 1 g/cm³ y una reacción al NaF ligera o más alta.

Se localizan en régimen de humedad údico y la velocidad de infiltración de esta unidad de suelos es moderada (20-65 mm/h). En el momento de la descripción el grado de humedad del suelo fue húmedo.

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 238 ha que representa el 1,14% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-ÑIII_E3-87-0003.

iii. Inceptisols

a) Typic Humicryepts (22, 25)

Estos suelos están desarrollados a partir de depósitos coluvio aluviales (Limos, arcillas, arenas, gravas y bloques), depósitos fluvio glaciares (Bloques y gravas en matriz de grano fino, con ocasionales niveles de arenas, incorporando material de origen piroclástico), dentro de las geoformas denominadas coluvio-aluvial antiguo y depósito glaciar modelado por acción fluvial, en pendientes medias (>12-25%).

Las características morfológicas y físicas de este subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/AB/Bw1/Bw2/BC, profundo (130 cm), bien drenado y de escorrentía normal. Muestra un epipedón úmbrico (Ap) de 20 cm de espesor, color negro (10YR 2/1), textura franca y estructura tipo bloques subangulares. Subyace un epipedón úmbrico (AB) de 20 cm de espesor, color negro (10YR 2/1), textura franco-arcillosa y estructura tipo bloques angulares. Continúa un horizonte cámbico (Bw1) de 30 cm de espesor, color pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2), textura franco-limosa en campo y estructura tipo bloques subangulares. Continúa un horizonte cámbico (Bw2) de 45 cm de espesor, color pardo oscuro (10YR 3/3), textura franco-limosa en campo y estructura tipo bloques subangulares. Finalmente un horizonte cámbico (BC) de 15 cm de espesor, color pardo-amarillento oscuro (10YR 3/4), textura franco-arcillosa en campo y estructura tipo bloques angulares.

Los resultados de laboratorio indican que son suelos de pH prácticamente neutro; con niveles medios de materia orgánica. La capacidad de intercambio catiónico es alta y la saturación de bases baja. Las principales características son la presencia de epipedón úmbrico y estar ubicado en un régimen isofrío.

Se localizan en régimen de humedad údico. En el momento de la descripción el grado de humedad fue levemente húmedo.

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 147 ha que representa menos del 1% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-ÑIV_A3-100-0001.

3.2.2. Dominio Fisiográfico: Vertientes y relieves de Cuencas Interandinas

Incluido dentro del estrecho corredor interandino, este dominio, fragmentado y discontinuo, incluye a las zonas más elevadas de dicho pasillo o depresión. Los relieves superiores del mismo llegan a contactar con el dominio de Cimas frías, en clara ruptura de pendiente con él. Los relieves inferiores, por su parte, enlazan con el otro dominio del corredor interandino, los Relieves de fondo de Cuencas Interandinas. La dirección meridiana, N-S, que presenta en la zona septentrional de la Sierra, pasa a direcciones NO-SE y NNE-SSO en la zona central. Hacia la parte meridional de la Sierra, la Cordillera Real queda como la única franja continua de relieve y el corredor interandino, muy desdibujado.

Mientras que en las zonas más altas (que llegan a descender hasta los 2.800 msnm) el dominio presenta pendientes elevadas y pronunciada disección, las vertientes inferiores aparecen con pendientes globalmente más suaves y una disección menos acusada; estas vertientes inferiores llegan a descender hasta límites muy variables, en función de la altitud del fondo de las Cuencas con las que enlazan: 2.500 msnm en la cuenca de Quito, 2.800 msnm en la cuenca de Riobamba o 1.500-1.600 msnm en los valles del Chota o de Chunchi.

En el cantón Saquisilí, este dominio es el más extenso y se dispone en el centro del cantón, ocupando más de la mitad de la superficie de este, con alturas que oscilan entre los 2.800 y los 3.500 msnm y está representado por vertientes y relieves inferiores de las Cuencas Interandinas, con cobertura piroclástica, y vertientes y relieves superiores de las Cuencas Interandinas, con cobertura piroclástica.

3.2.2.1. Vertientes y relieves superiores de las Cuencas Interandinas, con cobertura piroclástica (Sierra Norte)

En Las vertientes superiores de las Cuencas Interandinas con cobertura piroclástica, que conforman este contexto, se extienden a lo largo de la Sierra Norte, alcanzando el límite de las Cimas frías a altitudes de 3.400-3.600 msnm (reborde occidental de la cuenca de Tulcán), 3.300-3.400 msnm (al oriente de Quito) y a 3.200 msnm sobre la Cordillera Real de la cuenca de Riobamba. El límite inferior, con el contexto Vertientes y relieves inferiores de las Cuencas Interandinas, con cobertura piroclástica. Sierra Norte, se localiza de promedio a unos 3.000 msnm, aunque varía asimismo entre los 2.800 y los 3.200 msnm.

Su posición, inmediatamente por debajo de las tierras frías de la Sierra (dominio Cimas frías), origina una marcada discontinuidad y contraste con ellas, marcando una ruptura de pendiente muy clara y un descenso hacia las Cuencas abrupto y rápido. Presenta un modelado general disectado, con amplios desniveles y pendientes de fuertes a muy fuertes.

En el cantón Saquisilí, este contexto se encuentra en la zona central, con alturas que oscilan entre los 3.200 y los 3.700 msnm. Su extensión es de 20 km² (el 9,4% de la superficie total), y engloba las localidades de San Francisco, Salamalag, Tamborurcu, Achupallas, Ayaurcu, y Chilla Pata.

Las geoformas que caracterizan este contexto en el cantón son las vertientes (rectilíneas y heterogéneas), la mayoría con fuerte disección además de los depósitos de ladera y los interfluvios.

Estas vertientes se desarrollan en la Formación Pisayambo (secuencia de lavas andesíticas basálticas y piroclastos, aglomerados con bloques de andesitas basálticas), mientras que los depósitos de ladera se caracterizan por ser una mezcla heterogénea de materiales finos y fragmentos angulares rocosos, con ausencia de estratificación y estructuras de ordenamiento interno.

3.2.2.1.1. Suelos desarrollados sobre régimen de temperatura isomésico

El régimen de temperatura isomésico indica temperaturas de 10 a 13°C, entre los 50 y 100 cm de profundidad, durante todo el año (adaptado FAO, 2009).

i. Inceptisols

a) Andic Dystrudepts (26)

Estos suelos están desarrollados sobre la Formación Pisayambo (Secuencia de lavas andesíticas basálticas y piroclastos -aglomerados con bloques de andesitas basálticas-) dentro de las geoformas denominadas interfluvio de cimas redondeadas, en pendientes medias a fuertes (>25-40%).

Las características morfológicas y físicas de este subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo A1/A2/A3/A4, moderadamente profundo (100 cm), bien drenado y de escorrentía normal. Muestra un epipedón mólico (A1) de 30 cm de espesor, color negro (10YR 2/1), textura franco-arenosa y estructura tipo granular, reacción al NaF media. Subyace un epipedón mólico (A2) de 30 cm de espesor, color negro (10YR 2/1), textura franco-arenosa y

estructura tipo prismática, reacción al NaF media. Continúa un epipedón mólico (A3) de 40 cm de espesor, color negro (10YR 2/1), textura arcillo-arenosa en campo y estructura tipo prismática. Finalmente un horizonte (A4) de 50 cm de espesor, color negro (10YR 2/1), textura arcillosa en campo y estructura tipo prismática.

Los resultados de laboratorio indican que son suelos de pH ligeramente ácido; con niveles medios de materia orgánica. La capacidad de intercambio catiónico es media y la saturación de bases alta. La densidad aparente es menor a 1 g/cm³. La principal característica es presentar una saturación de bases < 60%, adicionalmente muestran una densidad aparente de menos de 1 g/cm³ y una reacción al NaF ligera o más alta.

Se localizan en régimen de humedad údico y la velocidad de infiltración de esta unidad de suelos es moderada (20-65 mm/h). En el momento de la descripción el grado de humedad del suelo fue húmedo.

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 151 ha que representan menos del 1% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-ÑIII_E1-85-0040.

b) Vitrandic Dystrudepts (29, 31, 32)

Estos suelos están desarrollados sobre la Formación Pisayambo (Secuencia de lavas andesíticas basálticas y piroclastos -aglomerados con bloques de andesitas basálticas-) dentro de las geoformas denominadas vertiente heterogénea con fuerte disección, vertiente rectilínea y vertiente rectilínea con fuerte disección, en pendientes medias a fuertes (>25-40%) y fuertes (>40-70%).

Las características morfológicas y físicas de este subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo A1/A2/Bw/BC, profundo (150 cm), bien drenado y de escorrentía normal. Muestra un epipedón mólico (A1) de 23 cm de espesor, color negro (10YR 2/1), textura franco-arenosa, estructura tipo bloques subangulares y reacción al NaF ligera. Subyace un epipedón mólico (A2) de 17 cm de espesor, color negro (10YR 2/1), textura franco-arenosa y estructura tipo bloques subangulares. Continúa un horizonte cámbico (Bw) de 60 cm de espesor, color pardo muy oscuro (10YR 2/2), textura franco-arcillosa en campo y estructura tipo bloques subangulares. Finalmente un horizonte cámbico (BC) de 50 cm de espesor, color pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2), textura franco-arcillo-limosa en campo y estructura tipo bloques subangulares.

Los resultados de laboratorio indican que son suelos de pH ligeramente ácido; con niveles altos de materia orgánica. La capacidad de intercambio catiónico es alta y la saturación de bases baja. La principal característica es presentar una saturación de bases < 60%, adicionalmente presentan más de 35% de fragmentos más gruesos que las arenas de origen volcánico y reacción al NaF al menos moderada.

Se observa en campo tefras, piedra pómez, vidrio volcánico o semejantes en los primeros 75 cm del suelo mineral.

Se localizan en régimen de humedad údico y la velocidad de infiltración de esta unidad de suelos es moderada (20 a 65 mm/h). En el momento de la descripción el grado de humedad del suelo fue húmedo.

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 1.542 ha que representa el 7,41% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-ÑIII_E1-83-0015.

ii. Mollisols

a) *Typic Hapludolls* (27, 28)

Estos suelos están desarrollados sobre la Formación Pisayambo (Secuencia de lavas andesíticas basálticas y piroclastos -aglomerados con bloques de andesitas basálticas-) dentro de las geoformas denominadas interfluvio de cimas redondeadas y superficie inclinada con fuerte disección, en pendientes medias (>12-25%) y medias a fuertes (>25-40%).

Las características morfológicas y físicas de este subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/Bw1/Bw2, profundo (150 cm), bien drenado y de escorrentía rápida. Muestra un epipedón mólico (Ap) de 30 cm de espesor, color negro (10YR 2/1), textura franca y estructura tipo granular. Subyace un horizonte cámbico (Bw1) de 45 cm de espesor, color gris muy oscuro (10YR 3/1), textura franca y estructura tipo granular. Finalmente un horizonte cámbico (Bw2) de 75 cm de espesor, color negro (10YR 2/1), textura franca en campo y estructura tipo granular.

Los resultados de laboratorio indican que son suelos de pH prácticamente neutro; con niveles altos de materia orgánica. La capacidad de intercambio catiónico es media y la saturación de bases alta. La principal característica es la presencia en el perfil de un epipedón mólico.

Se localizan en régimen de humedad údico y la velocidad de infiltración de esta unidad de suelos es moderada (20-65 mm/h). En el momento de la descripción el grado de humedad del suelo fue húmedo.

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 75 ha que representa menos del 1% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-ÑIII_E4-91-0046.

b) *Vitrandidic Haplustolls* (30)

Estos suelos están desarrollados sobre la Formación Pisayambo (Secuencia de lavas andesíticas basálticas y piroclastos -aglomerados con bloques de andesitas basálticas-) dentro de las geoformas denominadas vertiente heterogénea con fuerte disección, en pendientes fuertes (>40-70%).

Las características morfológicas y físicas de este subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/Bw/BC/Ab/C, profundo (105 cm), bien drenado y de escorrentía rápida. Muestra un epipedón mólico (Ap) de 22 cm de espesor, color pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2), textura franca y estructura tipo bloques subangulares. Subyace un horizonte cámbico (Bw) de 33 cm de espesor, color pardo-grisáceo oscuro (10YR 4/2), textura franco-limosa y estructura tipo bloques subangulares y angulares. Continúa un horizonte (BC) de 20 cm de espesor, color pardo oscuro (10YR 3/3), textura franca en campo y estructura tipo masiva con bloques subangulares. Continúa un horizonte (Ab) de 30 cm de espesor, color pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2), textura franco-arcillosa en campo y estructura tipo bloques subangulares. Finalmente un horizonte (C) de 10 cm de espesor, color gris (2.5Y 5/1).

Los resultados de laboratorio indican que son suelos de pH prácticamente neutro; con niveles bajos de materia orgánica. La capacidad de intercambio catiónico es baja y la saturación de bases alta. Las principales características son la presencia en el perfil de un epipedón mólico, presentar más de 35% de fragmentos más gruesos que las arenas de los



cuales más del 66% es de origen volcánico, o más de 30% de limos y arenas con vidrio volcánico y reacción al NaF al menos moderada.

Se observa en campo tefras, piedra pómez, vidrio volcánico o semejantes en los primeros 75 cm del suelo mineral.

Se localizan en régimen de humedad ústico. En el momento de la descripción el grado de humedad del suelo fue seco.

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 83 ha que representa menos del 1% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-ÑIII_E3-88-0017.

c) Andic Haplustolls (33)

Estos suelos están desarrollados a partir de los depósitos de ladera (coluvial) (Mezcla heterogénea de materiales finos y fragmentos angulares rocosos, con ausencia de estratificación y estructuras de ordenamiento), dentro de las geoformas denominadas coluvión antiguo, en pendientes medias (>12-25%).

Las características morfológicas y físicas de este subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/A/Bw/BC, profundo (105 cm), bien drenado y de escorrentía rápida. Muestra un epipedón mólico (Ap) de 30 cm de espesor, color pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2), textura franco-limosa y estructura tipo bloques subangulares con granulares. Subyace un epipedón mólico (A) de 30 cm de espesor, color gris muy oscuro (10YR 3/1), textura franco-limosa y estructura tipo bloques subangulares, reacción al NaF ligera. Continúa un horizonte cámbico (Bw) de 24 cm de espesor, color pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2), textura franco-arcillo-arenosa en campo y estructura tipo bloques subangulares y angulares, reacción al NaF media. Finalmente un horizonte cámbico (BC) de 21 cm de espesor, color negro (10YR 2/1), textura franco-arcillo-arenosa en campo y estructura tipo masiva con bloques subangulares, reacción al NaF media.

Los resultados de laboratorio indican que son suelos de pH ligeramente alcalino; con niveles bajos de materia orgánica. La capacidad de intercambio catiónico es media y la saturación de bases alta. La densidad aparente es menor a 1 g/cm³. La principal característica es la presencia en el perfil de un epipedón mólico, adicionalmente presenta una densidad aparente de menos de 1 g/cm³ y una reacción al NaF ligera o más alta.

Se localizan en régimen de humedad ústico y la velocidad de infiltración de esta unidad de suelos es moderada (20-65 mm/h). En el momento de la descripción el grado de humedad del suelo fue húmedo.

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 31 ha que representa menos del 1% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-ÑIII_E3-88-0043.

3.2.2.2. Vertientes y relieves inferiores de las Cuencas Interandinas, con cobertura piroclástica (Sierra Norte)

Este contexto se ubica, altitudinalmente, entre el de Vertientes y relieves superiores de las Cuencas Interandinas, con cobertura piroclástica (Sierra Norte) y el correspondiente a los pisos de las Cuencas (Relieves de fondo de Cuencas Interandinas con rellenos volcano-

sedimentarios y piroclásticos). Por tanto, las altitudes en que aparece varían entre los 3.000 msnm (con 200 m de variación, tanto por encima como por debajo) y los 1.500 a 2.800 msnm, como límite inferior, en función de los diferentes emplazamientos en que aparece.

Son frecuentes las vertientes heterogéneas, con segmentos en su interior de perfil rectilíneo, en las que se manifiestan intensos procesos erosivos actuales. También son comunes las altas colinas de cimas redondeadas, separadas por estrechas incisiones en V –que, al abrirse, se rellenan sus fondos con depósitos coluvio-aluviales-, junto con algunos retazos de terrazas. En el contorno sur y sureste del volcán Quilotoa aparecen superficies de planas a suavemente onduladas e inclinadas según la dirección de la red hidrográfica, condicionadas por la existencia de niveles estructurales formados por intercalaciones de material lávico resistente y por el desarrollo de niveles de terrazas.

La cubierta piroclástica se muestra muy reducida en las laderas más erosionadas, tanto en espesor como en extensión. En áreas más protegidas, se evidencian dos generaciones piroclásticas, la más reciente formada por cenizas de hasta 2 m de espesor, a menudo discontinua; la más antigua, parcialmente cimentada, puede superar la veintena de metros de potencia, dando lugar a un modelado de pequeñas colinas masivas de cimas redondeadas, tal como se reconoce en el valle de Latacunga.

En el cantón de estudio, este contexto se encuentra en toda su mitad oriental, al norte y al oeste de Saquisilí, con alturas que oscilan entre los 2.800 y los 3.800 msnm.

En el cantón se presenta con una cobertura de material piroclástico que suaviza las formas del relieve dando lugar a geoformas características como relieves volcánicos colinados, lahares y vertientes heterogéneas con fuerte disección.

Geológicamente, además de los materiales cuaternarios constituidos por depósitos de laderas, coluvio aluviales, aluviales y volcánicos (laharíticos), cabe destacar que por sus características, que la formación pleistocénica Fm. Latacunga (aglomerado tobáceo, con pumita, material piroclástico diverso y arena) da lugar a gargantas, relieves volcánicos colinados bajos y medios, y a vertientes rectilíneas.

Por su parte, la formación Pliocénica Fm. Pisayambo (secuencia de lavas andesíticas basálticas y piroclastos, aglomerados con bloques de andesitas basálticas) por su dureza, da lugar en el cantón a geoformas como vertientes rectilíneas con salientes rocosos o con fuerte disección, vertientes abruptas y relieves volcánicos colinados medios, muy altos y montañosos con sus interfluvios.

Finalmente la formación cretácica Yunguilla (limolitas masivas gris oscuras y areniscas cuarzo-feldespáticas; calizas, grauvacas y areniscas tobáceas) da lugar a las vertientes que caracterizan el contexto morfológico: vertientes heterogéneas y rectilíneas, la mayoría con fuerte disección (por el hecho de presentar cobertura piroclástica y cenizas).

3.2.2.2.1. Suelos desarrollados sobre régimen de temperatura isofrígido

El régimen de temperatura isofrígido indica temperaturas de menos de 10°C, entre los 50 y 100 cm de profundidad, durante todo el año. Los suelos isofrígidos pueden también tener un régimen de temperatura cryico (adaptado FAO, 2009).

i. Mollisols

a) *Vitrandic Haplocryolls* (34, 35, 36, 37)

Estos suelos están desarrollados sobre la Formación Pisayambo (Secuencia de lavas andesíticas basálticas y piroclastos -aglomerados con bloques de andesitas basálticas-) dentro de las geoformas denominadas interfluvio de cimas estrechas y vertiente rectilínea con fuerte disección, en pendientes medias (>12-25%), medias a fuertes (>25-40%) y fuertes (>40-70%).

Las características morfológicas y físicas de este subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/A/Bw, profundo (125 cm), bien drenado y de escorrentía rápida. Muestra un epipedón mólico (Ap) de 30 cm de espesor, color gris muy oscuro (10YR 3/1), textura franco-arenosa y estructura tipo granular. Subyace un epipedón mólico (A) de 40 cm de espesor, color pardo muy oscuro (10YR 2/2), textura franco-arenosa y estructura tipo bloques subangulares y angulares. Finalmente un horizonte cámbico (Bw) de 55 cm de espesor, color gris muy oscuro (10YR 3/1), textura franco-arcillosa en campo y estructura tipo bloques subangulares y angulares.

Los resultados de laboratorio indican que son suelos de pH prácticamente neutro; con niveles bajos de materia orgánica. La capacidad de intercambio catiónico es baja y la saturación de bases alta. Las principales características son la presencia de epipedón mólico y su ubicación en un régimen isofrígido, adicional presentan más de 35% de fragmentos más gruesos que las arenas de los cuales más del 66% es de origen volcánico, o más de 30% de limos y arenas con vidrio volcánico y reacción al NaF al menos moderada.

Se observa en campo tefras, piedra pómez, vidrio volcánico o semejantes en los primeros 75 cm del suelo mineral.

Se localizan en régimen de humedad údico y la velocidad de infiltración de esta unidad de suelos es moderadamente rápida (65-150 mm/h). En el momento de la descripción el grado de humedad del suelo fue húmedo.

Estos suelos ocupan una superficie menor a una hectárea que representa menos del 1% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-ÑIII_E3-88-0007.

b) *Andic Haplocryolls* (38)

Estos suelos están desarrollados sobre la Formación Pisayambo (Secuencia de lavas andesíticas basálticas y piroclastos -aglomerados con bloques de andesitas basálticas-) dentro de las geoformas denominadas vertiente rectilínea con salientes rocosos, en pendientes medias a fuertes (>25-40%).

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 1 ha que representa menos del 1% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-ÑIII_E3-87-0003.

Este perfil se puede consultar en la unidad edáfica N° 5.

3.2.2.2.2. Suelos desarrollados sobre régimen de temperatura isomésico

El régimen de temperatura isomésico indica temperaturas de 10 a 13°C, entre los 50 y 100 cm de profundidad, durante todo el año (adaptado FAO, 2009).

i. Mollisols

a) *Typic Hapludolls* (41, 48)

Estos suelos están desarrollados sobre la Formación Yunguilla (Limolitas masivas gris oscuras y areniscas cuarzo-feldespáticas; calizas, grauvacas y areniscas tobáceas), dentro de las geoformas denominadas interfluvio de cimas redondeadas, en pendientes medias (>12-25%) y fuertes (>40-70%).

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 95 ha que representa menos del 1% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-ÑIII_E4-91-0046.

Este perfil se puede consultar en la unidad edáfica Nº 27.

b) *Viträndic Haplustolls* (57)

Estos suelos están desarrollados sobre la Formación Pisayambo (Secuencia de lavas andesíticas basálticas y piroclastos, aglomerados con bloques de andesitas basálticas), dentro de las geoformas denominadas relieve volcánico colinado medio, en pendientes medias (>12-25%).

Las características morfológicas y físicas de este subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/Bw1/Bw2, profundo (135 cm), bien drenado y de escorrentía normal. Muestra un epipedón mólico (Ap) de 38 cm de espesor, color pardo muy oscuro (10YR 2/2), textura franca, estructura tipo bloques subangulares a granular y reacción al NaF ligera. Subyace un horizonte cámbico (Bw1) de 52 cm de espesor, color negro (10YR 2/1), textura franco-limosa y estructura tipo bloques angulares (de forma de cuña), presencia de revestimiento de arcilla y humus (materia orgánica), localizados en caras del agregado verticales y abundancia mucha, reacción al NaF ligera. Finalmente un horizonte cámbico (Bw2) de 45 cm de espesor, color negro (10YR 2/1), textura arcillosa en campo y estructura tipo bloques angulares (de forma de cuña), presencia de revestimiento de arcilla, localizados en caras del agregado verticales y abundancia abundante.

Los resultados de laboratorio indican que son suelos de pH prácticamente neutro; con niveles altos de materia orgánica. La capacidad de intercambio catiónico es media y la saturación de bases alta. La principal característica es la presencia en el perfil de un epipedón mólico, presentan más de 35% de fragmentos más gruesos que las arenas de los cuales más del 66% es de origen volcánico, o más de 30% de limos y arenas con vidrio volcánico y reacción al NaF al menos moderada.

Se observa en campo tefras, piedra pómez, vidrio volcánico o semejantes en los primeros 75 cm del suelo mineral.

Se localizan en régimen de humedad ústico y la velocidad de infiltración de esta unidad de suelos es moderadamente lenta (5-20 mm/h). En el momento de la descripción el grado de humedad del suelo fue húmedo.

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 109 ha que representa menos del 1% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-ÑIV_A4-87-0087.

c) *Vitrandidic Hapludolls* (54, 55)

Estos suelos están desarrollados sobre la Formación Pisayambo (Secuencia de lavas andesíticas basálticas y piroclastos -aglomerados con bloques de andesitas basálticas-), dentro de las geoformas denominadas relieve volcánico montañoso, en pendientes medias a fuertes (>25-40%) y fuertes (>40-70%).

Las características morfológicas y físicas de este subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/AC/C/2Ab, profundo (145 cm), bien drenado y de escorrentía rápida. Muestra un epipedón mólico (Ap) de 20 cm de espesor, color negro (10YR 2/1), textura franco-arenosa, estructura tipo granular y reacción al NaF media. Subyace un horizonte (AC) de 30 cm de espesor, color negro (10YR 2/1), textura franco-arenosa y estructura tipo bloques subangulares y desmenuzable, reacción al NaF media. Continúa un horizonte (C) de 25 cm de espesor, color negro (7.5YR 2.5/1), textura areno-francosa en campo, estructura tipo masiva porosa y reacción al NaF media. Finalmente un horizonte (2Ab) de 70 cm de espesor, color negro (7.5YR 2.5/1), textura franco-arcillo-arenosa en campo, estructura tipo bloques angulares y reacción al NaF media.

Los resultados de laboratorio indican que son suelos de pH ligeramente ácido; con niveles medios de materia orgánica. La capacidad de intercambio catiónico es baja y la saturación de bases alta. La principal característica es la presencia en el perfil de un epipedón mólico, adicionalmente presentan más de 35% de fragmentos más gruesos que las arenas de los cuales más del 66% es de origen volcánico, o más de 30% de limos y arenas con vidrio volcánico y reacción al NaF al menos moderada.

Se observa en campo tefras, piedra pómez, vidrio volcánico o semejantes en los primeros 75 cm del suelo mineral.

Se localizan en régimen de humedad údico y la velocidad de infiltración de esta unidad de suelos es moderada (20-65 mm/h). En el momento de la descripción el grado de humedad del suelo fue levemente húmedo.

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 475 ha que representa el 2,29% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-ÑIII_E1-81-0030.

d) *Vitrandidic Hapludolls* (62)

Estos suelos están desarrollados a partir de la depósitos de ladera (coluvial) (Mezcla heterogénea de materiales finos y fragmentos angulares rocosos, con ausencia de estratificación y estructuras de ordenamiento interno), dentro de las geoformas denominadas macrocoluvión, en pendientes suaves (>5-12%).

Las características morfológicas y físicas de este subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/Ab/2C/3C1/3C2/3Ab, profundo (140 cm), bien drenado y de escorrentía normal. Muestra un epipedón mólico (Ap) de 35 cm de espesor, color pardo muy oscuro (10YR 2/2), textura areno-francosa, estructura tipo bloques subangulares a granular y reacción al NaF media. Subyace un epipedón mólico (Ab) de 20 cm de espesor, color negro (10YR 2/1), textura franco-arenosa y estructura tipo bloques subangulares y desmenuzable, con reacción al NaF ligera. Continúa un horizonte (2C) de 25 cm de espesor, color pardo-oliva claro (2.5Y 5/3), textura arena en campo, estructura tipo masiva y reacción al NaF ligera. Continúa un horizonte (3C1) de 35 cm de espesor, color pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2), textura arena media en campo, estructura tipo grano simple y reacción al NaF media. Continúa un horizonte (3C2) de 25 cm de espesor, color pardo-amarillento claro (2.5Y 6/3),

textura arena gruesa en campo, estructura tipo grano simple y reacción al NaF ligera. Finalmente un horizonte (3Ab) de 15 cm de espesor, color negro (7.5YR 2.5/1), textura arena media en campo, estructura tipo grano simple y reacción al NaF media.

Los resultados de laboratorio indican que son suelos de pH ligeramente ácido; con niveles bajos de materia orgánica. La capacidad de intercambio catiónico es baja y la saturación de bases alta. La principal característica es la presencia en el perfil de un epipedón mólico, adicionalmente presentan más de 35% de fragmentos más gruesos que las arenas de los cuales más del 66% es de origen volcánico, o más de 30% de limos y arenas con vidrio volcánico y reacción al NaF al menos moderada.

Se observa en campo tefras, piedra pómez, vidrio volcánico o semejantes en los primeros 75 cm del suelo mineral.

Se localizan en régimen de humedad údico y la velocidad de infiltración de esta unidad de suelos es muy rápida (>250 mm/h). En el momento de la descripción el grado de humedad del suelo fue levemente húmedo.

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 48 ha que representa menos del 1% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-ÑIII_E1-81-0034.

e) Entic Haplustolls (58)

Estos suelos están desarrollados sobre la Formación Pisayambo (Secuencia de lavas andesíticas basálticas y piroclastos -aglomerados con bloques de andesitas basálticas-) dentro de las geoformas denominadas vertiente abrupta, en pendientes muy fuertes (>70-100%).

Las características morfológicas y físicas de este subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/A/C1/C2, moderadamente profundo (55 cm), bien drenado y de escorrentía rápida. Muestra un epipedón mólico (Ap) de 12 cm de espesor, color pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2), textura franco-arenosa, estructura tipo bloques subangulares y reacción al NaF ligera. Subyace un epipedón mólico (A) de 23 cm de espesor, color pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2), textura franco-arenosa, estructura tipo bloques subangulares y reacción al NaF ligera. Continúa un horizonte (C1) de 20 cm de espesor, color pardo (10YR 4/3), textura arena media en campo y estructura tipo grano simple. Finalmente un horizonte (C2) de 45 cm de espesor, color gris muy oscuro (10YR 3/1), textura arcillo-arenosa en campo, estructura tipo masiva y reacción al NaF ligera.

Los resultados de laboratorio indican que son suelos de pH prácticamente neutro; con niveles bajos de materia orgánica. La capacidad de intercambio catiónico es media y la saturación de bases alta. La principal característica es la presencia en el perfil de un epipedón mólico, adicionalmente no poseen un cámbico y debajo del mólico (25 cm) no reúnen los requisitos del cámbico, excepto el color o tienen carbonatos libres a través del cámbico a partir de una profundidad de 25 cm.

Se localizan en régimen de humedad ústico. En el momento de la descripción el grado de humedad del suelo fue húmedo.

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 32 ha que representa menos del 1% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-ÑIII_E2-85-0029.

f) *Typic Argiustolls* (68)

Estos suelos están desarrollados sobre depósitos aluviales (terrazas de composición laharítica), (Arenas, cantos y bloques de origen laharítico) dentro de las geoformas denominadas vertiente rectilínea, en pendientes fuertes (>40-70%).

Las características morfológicas y físicas de este subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo A/Bt1/Bt2, profundo (130 cm), bien drenado y de escorrentía rápida. Muestra un epipedón mólico (A) de 20 cm de espesor, color gris muy oscuro (10YR 3/1), textura franco-arenosa y estructura tipo bloques subangulares. Subyace un horizonte argílico (Bt1) de 18 cm de espesor, color negro (10YR 2/1), textura franca y estructura tipo bloques subangulares, presencia de revestimiento de arcilla, localizados en caras del agregado y abundancia abundante. Finalmente un horizonte argílico (Bt2) de 92 cm de espesor, color pardo-grisáceo oscuro (10YR 4/2), textura arcillo-arenosa en campo y estructura tipo bloques subangulares, presencia de revestimiento de arcilla, localizados en caras del agregado y abundancia muy poca.

Los resultados de laboratorio indican que son suelos de pH ligeramente ácido; con niveles altos de materia orgánica. La capacidad de intercambio catiónico es media y la saturación de bases alta. Las principales características son la presencia en el perfil de un epipedón mólico y un horizonte diagnóstico iluvial de arcillas silicatadas denominado argílico.

Se localizan en régimen de humedad ústico. En el momento de la descripción el grado de humedad del suelo fue húmedo.

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 209 ha que representa el 1% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-ÑIV_B1-81-0015.

g) *Vitrandic Haplustolls* (69,70)

Estos suelos están desarrollados a partir de los depósitos volcánicos (Depósitos volcano-sedimentarios de granulometría y distribución variable -ceniza, lapilli y bloques de angulares a redondeados, con frecuentes fragmentos lávicos intercalados-) dentro de la geoforma denominada planicie arenosa de origen lahático, en pendientes muy suaves (>2-5%) y suaves (>5-12%).

Las características morfológicas y físicas de este subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/A/Bw1/Bw2, profundo (150 cm), bien drenado y de escorrentía rápida. Muestra un epipedón mólico (Ap) de 40 cm de espesor, color pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2), textura franco-arenosa, estructura tipo grano simple y reacción al NaF ligera. Subyace un epipedón mólico (A) de 30 cm de espesor, color negro (10YR 2/1), textura franco-arenosa, estructura tipo grano simple y reacción al NaF ligera. Continúa un horizonte cámbico (Bw1) de 23 cm de espesor, color pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2), textura franco-arenosa en campo, estructura tipo bloques subangulares y reacción al NaF ligera. Finalmente un horizonte cámbico (Bw2) de 52 cm de espesor, color pardo oscuro (10YR 3/3), textura franco-arenosa en campo, estructura tipo bloques subangulares y reacción al NaF ligera.

Los resultados de laboratorio indican que son suelos de pH prácticamente neutro; con niveles bajos de materia orgánica. La capacidad de intercambio catiónico es baja y la saturación de bases alta. Las principales características son la presencia en el perfil de un epipedón mólico, presentar más de 35% de fragmentos más gruesos que las arenas de los cuales más del 66% es de origen volcánico, o más de 30% de limos y arenas con vidrio volcánico y reacción al NaF al menos moderada.



Se observa en campo tefras, piedra pómez, vidrio volcánico o semejantes en los primeros 75 cm del suelo mineral.

Se localizan en régimen de humedad ústico y la velocidad de infiltración de esta unidad de suelos es moderada (20-65 mm/h) y moderadamente rápida (65-150 mm/h). En el momento de la descripción el grado de humedad del suelo fue húmedo.

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 2013 ha que representa el 9,67% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-ÑIII_E2-85-0027.

h) Vitrandic Haplustolls (71)

Estos suelos están desarrollados a partir de la depósitos volcánicos (laharíticos) (Cenizas volcánicas con cantos y bloques, de marcada heterometría), dentro de las geoformas denominadas lahar, en pendientes suaves (>5-12%).

Las características morfológicas y físicas de este subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/2Ab/2C/3BC/3C/4Ab, profundo (150 cm), bien drenado y de escorrentía normal. Muestra un epipedón mólico (Ap) de 35 cm de espesor, color negro (10YR 2/1), textura franco-arenosa y estructura tipo granular y bloques subangulares. Subyace un epipedón mólico (2Ab) de 40 cm de espesor, color negro-rojizo (7.5R 2.5/1), textura franco-arenosa, estructura tipo bloques subangulares y reacción al NaF ligera. Continúa un horizonte (2C) de 30 cm de espesor, color gris muy oscuro (10YR 3/1), textura areno-francosa en campo, estructura tipo grano simple y reacción al NaF ligera. Continúa un horizonte (3BC) de 20 cm de espesor, color gris muy oscuro (10YR 3/1), textura arena en campo, estructura tipo grano simple y reacción al NaF ligera. Continúa un horizonte (3C) de 10 cm de espesor, color pardo-grisáceo oscuro (10YR 4/2), textura arena gruesa en campo y estructura tipo grano simple. Finalmente un horizonte (4Ab) de 15 cm de espesor, color pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2), textura areno-francosa en campo y estructura tipo masiva con bloques subangulares.

Los resultados de laboratorio indican que son suelos de pH prácticamente neutro; con niveles bajos de materia orgánica. La capacidad de intercambio catiónico es baja y la saturación de bases alta. Las principales características son la presencia en el perfil de un epipedón mólico, presentar más de 35% de fragmentos más gruesos que las arenas de los cuales más del 66% es de origen volcánico, o más de 30% de limos y arenas con vidrio volcánico y reacción al NaF al menos moderada.

Se observa en campo tefras, piedra pómez, vidrio volcánico o semejantes en los primeros 75 cm del suelo mineral.

Se localizan en régimen de humedad ústico y la velocidad de infiltración de esta unidad de suelos es moderada (20-65 mm/h). En el momento de la descripción el grado de humedad del suelo fue levemente húmedo.

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 30 ha que representa menos del 1% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-ÑIII_E2-91-0019.

ii. Inceptisols

a) Humic Dystrustepts (39, 42, 46)

Estos suelos están desarrollados sobre la Formación Yunguilla (Limolitas masivas gris oscuras y areniscas cuarzo-feldespáticas; calizas, grauvacas y areniscas tobáceas), dentro de las geoformas denominadas interfluvio de cimas estrechas, interfluvio de cimas redondeadas y vertiente heterogénea con fuerte disección, en pendientes medias (>12-25%) y medias a fuertes (>25-40%).

Las características morfológicas y físicas de este subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo A1/A2/Bw/C/2Ab1, moderadamente profundo (95 cm), bien drenado y de escorrentía normal. Muestra un epipedón mólico (A1) de 40 cm de espesor, color pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2), textura franco-arenosa, estructura tipo bloques subangulares y reacción al NaF media. Subyace un epipedón mólico (A2) de 22 cm de espesor, color pardo oscuro (10YR 3/3), textura franco-arenosa y estructura tipo granular, bloques subangulares y reacción al NaF media. Continúa un horizonte cámbico (Bw) de 33 cm de espesor, color pardo (10YR 4/3), textura areno-francosa en campo, estructura tipo bloques subangulares y reacción al NaF media. Continúa un horizonte (C) de 15 cm de espesor. Finalmente un horizonte (2Ab1) de 40 cm de espesor, color gris parduzco claro (10YR 6/2), textura franco-arenosa en campo, estructura tipo granular y bloques subangulares, con reacción al NaF media.

Los resultados de laboratorio indican que son suelos de pH prácticamente neutro; con niveles bajos de materia orgánica. La capacidad de intercambio catiónico es alta y la saturación de bases baja. La principal característica es presentar una saturación de bases < 60%, adicionalmente presentan un epipedón mólico o úmbrico.

Se localizan en régimen de humedad ústico y la velocidad de infiltración de esta unidad de suelos es moderada (20-65 mm/h) y moderadamente rápida (65-150 mm/h). En el momento de la descripción el grado de humedad del suelo fue húmedo.

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 298 ha que representa el 1,43% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-ÑIII_E2-85-0023.

En esta unidad edáfica existe una inclusión con características específicas que se detallan a continuación:

- Vitrandic Haplustepts CSp-ÑIII_E2-85-0024

Las características morfológicas y físicas de este subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/C/2Ab1/2Bw1/2C, profundo (150 cm), bien drenado y de escorrentía rápida. Muestra un epipedón mólico (Ap) de 35 cm de espesor, color pardo oscuro (10YR 3/3), textura franco-arenosa y estructura tipo granular y bloques subangulares, con reacción al NaF media. Subyace un horizonte (C) de 5 cm de espesor, textura arena en campo y estructura tipo grano simple. Continúa un epipedón úmbrico (2Ab1) de 33 cm de espesor, color pardo (10YR 4/3), textura areno-francosa en campo y estructura tipo granular y bloques subangulares, con reacción al NaF ligera. Continúa un horizonte cámbico (2Bw1) de 32 cm de espesor, color pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2), textura areno-francosa en campo y estructura tipo granular y bloques subangulares, con reacción al NaF ligera. Finalmente un horizonte (2C) de 45 cm de espesor, color pardo oscuro (10YR 3/3), textura areno-francosa en campo y estructura tipo masiva.

Los resultados de laboratorio indican que son suelos de pH prácticamente neutro; con niveles bajos de materia orgánica. La capacidad de intercambio catiónico es baja y la saturación de bases alta. La principal característica es presentar una saturación de bases >60%, adicionalmente presentan más de 35% de fragmentos más gruesos que las arenas de los cuales más del 66% es de origen volcánico, o más de 30% de limos y arenas con vidrio volcánico y reacción al NaF al menos moderada.

Se observa en campo tefras, piedra pómez, vidrio volcánico o semejantes en los primeros 75 cm del suelo mineral.

Se localizan en régimen de humedad ústico. En el momento de la descripción el grado de humedad del suelo fue húmedo.

b) Vitrandic Haplustepts (43, 47, 50)

Estos suelos están desarrollados sobre la Formación Yunguilla (Limolitas masivas gris oscuras y areniscas cuarzo-feldespáticas; calizas, grauvacas y areniscas tobáceas) y la Formación Pisayambo (Secuencia de lavas andesíticas basálticas y piroclastos - aglomerados con bloques de andesitas basálticas-), dentro de las geoformas denominadas interfluvio de cimas redondeadas, vertientes heterogéneas con fuerte disección e interfluvios de cimas estrechas, en pendientes medias (>12-25%) y media a fuerte (>25-40%).

Las características morfológicas y físicas de este subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/Bw/2C/Ab, profundo (150 cm), bien drenado y de escorrentía normal. Muestra un epipedón ócrico (Ap) de 30 cm de espesor, color pardo (10YR 4/3), textura franco-arenosa y estructura tipo granular y bloques subangulares. Subyace un horizonte cámbico (Bw) de 80 cm de espesor, color pardo grisáceo (10YR 5/2), textura franco-arenosa y estructura tipo bloques subangulares. Continúa un horizonte (2C) de 20 cm de espesor, color pardo pálido (10YR 6/3), textura franco-arenosa en campo y estructura tipo masiva porosa. Finalmente un horizonte (Ab) de 20 cm de espesor, color negro (7.5YR 2.5/1), textura franco-arenosa en campo y estructura tipo masiva porosa a bloques subangulares.

Los resultados de laboratorio indican que son suelos de pH prácticamente neutro; con niveles bajos de materia orgánica. La capacidad de intercambio catiónico es baja y la saturación de bases alta. La principal característica es presentar una saturación de bases >60%, adicionalmente presentan más de 35% de fragmentos más gruesos que las arenas de los cuales más del 66% es de origen volcánico, o más de 30% de limos y arenas con vidrio volcánico y reacción al NaF al menos moderada.

Se observa en campo tefras, piedra pómez, vidrio volcánico o semejantes en los primeros 75 cm del suelo mineral.

Se localizan en régimen de humedad ústico y la velocidad de infiltración de esta unidad de suelos es moderadamente rápida (65-150 mm/h), y rápida (150-250 mm/h). En el momento de la descripción el grado de humedad del suelo fue levemente húmedo.

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 982 ha que representa el 4,72% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-ÑIII_E2-91-0043.

En esta unidad edáfica existen inclusiones con características específicas que se detallan a continuación:



- Vitrandic Dystrustepts CSp-ÑIII_E2-85-0022

Las características morfológicas y físicas de este subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/A/Bw/C, profundo (150 cm), excesivamente drenado y de escorrentía normal. Muestra un epipedón úmbrico (Ap) de 32 cm de espesor, color pardo oscuro (10YR 3/3), textura franco-arenosa y estructura tipo granular y bloques subangulares. Subyace un epipedón úmbrico (A) de 24 cm de espesor, color pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2), textura franco-arenosa y estructura tipo granular y bloques subangulares. Continúa un horizonte cámbico (Bw) de 28 cm de espesor, color pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2), textura franco-arenosa y estructura tipo bloques subangulares. Finalmente un horizonte (C) de 66 cm de espesor, color pardo-amarillento oscuro (10YR 3/4), textura areno-francosa en campo.

Los datos de laboratorio indican que son suelos de pH prácticamente neutro; con niveles bajos de materia orgánica. La capacidad de intercambio catiónico es alta y la saturación de bases baja. La principal característica es presentar una saturación de bases < 60%, adicionalmente presentan más de 35% de fragmentos más gruesos que las arenas de origen volcánico y reacción al NaF al menos moderada.

Se observa en campo tefras, piedra pómez, vidrio volcánico o semejantes en los primeros 75 cm del suelo mineral.

Se localizan en régimen de humedad ústico. En el momento de la descripción el grado de humedad del suelo fue húmedo.

- Cumullic Haplustolls CSp-ÑIII_E2-85-0025

Las características morfológicas y físicas de este subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/A/C/2Ab1/2Ab2, profundo (150 cm), bien drenado y de escorrentía rápida. Muestra un epipedón mólico (Ap) de 30 cm de espesor, color pardo oscuro (10YR 3/3), textura franco-arenosa y estructura tipo granular y bloques subangulares, con reacción al NaF ligera. Subyace un epipedón mólico (A) de 52 cm de espesor, color pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2), textura franco-arenosa y estructura tipo granular y bloques subangulares, con reacción al NaF ligera. Continúa un horizonte (C) de 10 cm de espesor, y estructura tipo masiva porosa. Continúa un horizonte (2Ab1) de 28 cm de espesor, color pardo-grisáceo oscuro (10YR 4/2), textura arena media en campo y estructura tipo granular y bloques subangulares, con reacción al NaF ligera. Finalmente un horizonte (2Ab2) de 30 cm de espesor, color pardo-grisáceo oscuro (10YR 4/2), textura areno-francosa en campo y estructura tipo grano simple, con reacción al NaF ligera.

Los resultados de laboratorio indican que son suelos de pH prácticamente neutro; con niveles bajos de materia orgánica. La capacidad de intercambio catiónico es baja y la saturación de bases alta. La principal característica es la presencia en el perfil de un epipedón mólico, adicionalmente presentan un contenido de 0,3% de carbono orgánico a 125 cm de profundidad o una disminución irregular del carbono orgánico y una pendiente menor a 25%.

Se localizan en régimen de humedad ústico. En el momento de la descripción el grado de humedad del suelo fue húmedo.

c) *Vitrandid Haplustepts* (65)

Estos suelos están desarrollados a partir de los depósitos de ladera (coluvial) (Mezcla heterogénea de materiales finos y fragmentos angulares rocosos, con ausencia de estratificación y estructuras de ordenamiento interno), dentro de las geoformas denominadas coluvión antiguo, en pendientes suaves (>5-12%).

Las características morfológicas y físicas de este subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/Bw/2C/2Ab/2Bw, profundo (138 cm), excesivamente drenado y de escorrentía normal. Muestra un epipedón ócrico (Ap) de 30 cm de espesor, color pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2), textura franco-arenosa y estructura tipo granular y bloques subangulares, con reacción al NaF ligera. Subyace un epipedón mólico (Bw) de 40 cm de espesor, color pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2), textura franco-arenosa y estructura tipo granular y bloques subangulares, con reacción al NaF ligera. Continúa un horizonte (2C) de 10 cm de espesor, color pardo-grisáceo (10YR 5/2), textura arena en campo y estructura tipo grano simple. Continúa un horizonte (2Ab) de 18 cm de espesor, color pardo (10YR 4/3), textura areno-francosa en campo y estructura tipo granular y bloques subangulares, con reacción al NaF ligera. Finalmente un horizonte cámbico (2Bw) de 40 cm de espesor, color pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2), textura franco-arenosa en campo y estructura tipo granular y bloques subangulares, con reacción al NaF ligera.

Los resultados de laboratorio indican que son suelos de pH prácticamente neutro; con niveles bajos de materia orgánica. La capacidad de intercambio catiónico es alta y la saturación de bases baja. La principal característica es presentar una saturación de bases >60%, adicionalmente presentan más de 35% de fragmentos más gruesos que las arenas de los cuales más del 66% es de origen volcánico, o más de 30% de limos y arenas con vidrio volcánico y reacción al NaF al menos moderada.

Se observa en campo tefras, piedra pómez, vidrio volcánico o semejantes en los primeros 75 cm del suelo mineral.

Se localizan en régimen de humedad ústico y la velocidad de infiltración de esta unidad de suelos es moderadamente rápida (65-150 mm/h). En el momento de la descripción el grado de humedad del suelo fue húmedo.

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 35 ha que representa menos del 1% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-ÑIII_E2-85-0020.

d) *Vitrandid Dystrustepts* (49, 52, 53, 60)

Estos suelos están desarrollados sobre la Formación Pisayambo (Secuencia de lavas andesíticas basálticas y piroclastos -aglomerados con bloques de andesitas basálticas-) dentro de las geoformas denominadas interfluvios de cimas estrechas, interfluvios de cimas redondeadas y vertiente rectilínea con fuerte disección, en pendientes medias (>12-25%) y medias a fuertes (>25-40%).

Las características morfológicas y físicas de este subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/A/2C/3Ab1/3Ab2, profundo (150 cm), bien drenado y de escorrentía normal. Muestra un epipedón úmblico (Ap) de 33 cm de espesor, color pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2), textura franco-arenosa y estructura tipo granular y bloques subangulares. Subyace un epipedón úmblico (A) de 29 cm de espesor, color pardo muy oscuro (10YR 2/2), textura franco-arenosa y estructura tipo granular y bloques subangulares. Continúa un horizonte (2C) de 13 cm de espesor. Continúa un horizonte (3Ab1) de 40 cm de espesor,

color pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2), textura areno-francosa en campo y estructura tipo granular y bloques subangulares. Finalmente un horizonte (3Ab2) de 35 cm de espesor, color pardo muy oscuro (10YR 2/2), textura areno-francosa en campo y estructura tipo granular y bloques subangulares.

Los resultados de laboratorio indican que son suelos de pH prácticamente neutro; con niveles bajos de materia orgánica. La capacidad de intercambio catiónico es alta y la saturación de bases baja. La principal característica es presentar una saturación de bases < 60%, adicional presentan más de 35% de fragmentos más gruesos que las arenas de origen volcánico y reacción al NaF al menos moderada.

Se observa en campo tefras, piedra pómez, vidrio volcánico o semejantes en los primeros 75 cm del suelo mineral.

Se localizan en régimen de humedad ústico y la velocidad de infiltración de esta unidad de suelos es moderada (20-65 mm/h) y moderadamente rápida (65-150 mm/h). En el momento de la descripción el grado de humedad del suelo fue húmedo.

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 606 ha que representa el 2,92% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-ÑIII_E2-84-0062.

e) Vitrandic Dystrustepts (51, 59)

Estos suelos están desarrollados sobre la Formación Pisayambo (Secuencia de lavas andesíticas basálticas y piroclastos -aglomerados con bloques de andesitas basálticas-), dentro de las geoformas denominadas interfluvios de cimas estrechas y vertientes rectilíneas con fuerte disección, en pendientes medias (>12-25%) y fuertes (>40-70%).

Las características morfológicas y físicas de este subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/C1/C2, poco profundo (25 cm) a esta profundidad presenta dominantes gravas finas, bien drenado y de escorrentía rápida. Muestra un epipedón úmbrico (Ap) de 25 cm de espesor, color pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2), textura franco-arenosa y estructura tipo granular y bloques subangulares, reacción al NaF fuerte. Subyace un (C1) de 10 cm de espesor, color pardo (10YR 4/3), textura arena en campo, estructura tipo masiva porosa y reacción al NaF fuerte. Finalmente un horizonte (C2) de 5 cm de espesor, y estructura tipo masiva porosa.

Los resultados de laboratorio indican que son suelos de pH prácticamente neutro; con niveles bajos de materia orgánica. La capacidad de intercambio catiónico es alta y la saturación de bases baja. La principal característica es presentar una saturación de bases < 60%, adicional presentan más de 35% de fragmentos más gruesos que las arenas de origen volcánico y reacción al NaF al menos moderada.

Se observa en campo tefras, piedra pómez, vidrio volcánico o semejantes en los primeros 75 cm del suelo mineral.

Se localizan en régimen de humedad ústico. En el momento de la descripción el grado de humedad del suelo fue húmedo.

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 726 ha que representa el 3,49% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-ÑIII_E2-84-0059.

f) *Humic Dystrustepts* (66)

Estos suelos están desarrollados a partir de los depósitos de ladera (coluvial) (Mezcla heterogénea de materiales finos y fragmentos angulares rocosos, con ausencia de estratificación y estructuras de ordenamiento interno), dentro de las geoformas denominadas coluvión reciente, en pendientes suaves (>5-12%).

Las características morfológicas y físicas de este subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/Bw1/Bw2/C, profundo (150 cm), bien drenado y de escorrentía rápida. Muestra un epipedón mólico (Ap) de 33 cm de espesor, color negro (10YR 2/1), textura areno-francosa y estructura tipo granular. Subyace un horizonte cámbico (Bw1) de 27 cm de espesor, color gris muy oscuro (10YR 3/1), textura franco-arenosa y estructura tipo bloques angulares. Continúa un horizonte cámbico (Bw2) de 25 cm de espesor, color pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2), textura areno-francosa en campo y estructura tipo bloques angulares. Finalmente un horizonte (C) de 65 cm de espesor, color pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2), textura arena media en campo.

Los resultados de laboratorio indican que son suelos de pH ligeramente alcalino; con niveles bajos de materia orgánica. La capacidad de intercambio catiónico es alta y la saturación de bases baja. La principal característica es presentar una saturación de bases < 60%, adicionalmente presentan un epipedón mólico o úmbrico.

Se localizan en régimen de humedad ústico y la velocidad de infiltración de esta unidad de suelos es moderadamente rápida (65-150 mm/h). En el momento de la descripción el grado de humedad del suelo fue húmedo.

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 15 ha que representa menos del 1% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-ÑIII_E2-85-0019.

g) *Vitrandid Dystrustepts* (63, 64)

Estos suelos están desarrollados a partir de los depósitos de ladera (coluvial) (Mezcla heterogénea de materiales finos y fragmentos angulares rocosos, con ausencia de estratificación y estructuras de ordenamiento interno), dentro de las geoformas denominadas coluvión antiguo, en pendientes medias (>12-25%) y medias a fuertes (>25-40%).

Las características morfológicas y físicas de este subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/Bw/2Ab/2C/3Ab, profundo (150 cm), bien drenado y de escorrentía normal. Muestra un epipedón úmbrico (Ap) de 60 cm de espesor, color gris muy oscuro (10YR 3/1), textura franco-arenosa y estructura tipo granular y bloques subangulares, reacción al NaF ligera. Subyace un horizonte cámbico (Bw) de 20 cm de espesor, color pardo-grisáceo oscuro (10YR 4/2), textura franco-arenosa en campo y estructura tipo masiva porosa a bloques subangulares. Continúa un epipedón úmbrico (2Ab) de 10 cm de espesor, color negro (10YR 2/1), textura areno-francosa en campo y estructura tipo granular y bloques subangulares. Continúa un horizonte (2C) de 8 cm de espesor, color gris claro (10YR 7/2) y reacción al NaF ligera. Finalmente un epipedón úmbrico (3Ab) de 52 cm de espesor, color negro (10YR 2/1), textura areno-francosa en campo y estructura tipo bloques subangulares.

Los resultados de laboratorio indican que son suelos de pH medianamente ácido; con niveles bajos de materia orgánica. La capacidad de intercambio catiónico es baja y la saturación de bases media. La principal característica es presentar una saturación de bases < 60%, adicional presentan más de 35% de fragmentos más gruesos que las arenas de origen volcánico y reacción al NaF al menos moderada.

Se localizan en régimen de humedad ústico y la velocidad de infiltración de esta unidad de suelos es moderada (20-65 mm/h). En el momento de la descripción el grado de humedad del suelo fue levemente húmedo.

Se observa en campo tefras, piedra pómez, vidrio volcánico o semejantes en los primeros 75 cm del suelo mineral.

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 140 ha que representa menos del 1% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-ÑIII_E2-91-0017.

h) Vitrandic Dystrustepts (67)

Estos suelos están desarrollados a partir de la depósitos coluvio aluviales (Limos, arcillas, arenas, gravas y bloques), dentro de las geoformas denominadas coluvio-aluvial antiguo, en pendientes suaves (>5-12%).

Las características morfológicas y físicas de este subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/Bw/C1/C2, profundo (140 cm), bien drenado y de escorrentía normal. Muestra un epipedón úmbrico (Ap) de 30 cm de espesor, color pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2), textura franco-arenosa y estructura tipo granular y bloques subangulares, reacción al NaF media. Subyace un endopedón cámbico (Bw) de 50 cm de espesor, color pardo muy oscuro (10YR 2/2), textura areno-francosa y estructura tipo granular y bloques subangulares. Continúa un horizonte (C1) de 35 cm de espesor, color pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2). Finalmente un horizonte (C2) de 25 cm de espesor, color pardo oscuro (10YR 3/3), textura arena en campo.

Los resultados de laboratorio indican que son suelos de pH ligeramente ácido; con niveles bajos de materia orgánica. La capacidad de intercambio catiónico es alta y la saturación de bases baja. La principal característica es presentar una saturación de bases < 60%, adicionalmente presentan más de 35% de fragmentos más gruesos que las arenas de origen volcánico y reacción al NaF al menos moderada.

Se observa en campo tefras, piedra pómez, vidrio volcánico o semejantes en los primeros 75 cm del suelo mineral.

Se localizan en régimen de humedad ústico y la velocidad de infiltración de esta unidad de suelos es moderadamente rápida (65-150 mm/h). En el momento de la descripción el grado de humedad del suelo fue húmedo.

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 84 ha que representa menos del 1% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-ÑIII_E2-84-0063.

iii. Entisols

a) Typic Ustorthents (40, 44, 45, 61)

Estos suelos están desarrollados sobre la Formación Yunguilla (Limolitas masivas gris oscuras y areniscas cuarzo-feldespáticas; calizas, grauvacas y areniscas tobáceas), dentro de las geoformas denominadas interfluvio de cimas redondeadas con fuerte disección, vertientes heterogéneas con fuerte disección y depósitos de deslizamiento, masa deslizada, en pendientes medias (>12-25%), media a fuerte (>25-40%) y fuertes (>40-70%).

Las características morfológicas y físicas de este subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo A/AC/Ck, poco profundo (27 cm) a esta profundidad presenta, duripán, bien drenado y de escorrentía rápida. Muestra un epipedón ócrico (A) de 15 cm de espesor, color pardo muy oscuro (10YR 2/2), textura franca y estructura tipo bloques subangulares. Subyace un horizonte (AC) de 12 cm de espesor, color pardo muy oscuro (10YR 2/2), textura franco-arenosa en campo y estructura tipo bloques subangulares. Finalmente un duripán (Ck) de 63 cm de espesor, color pardo grisáceo oscuro (10YR 4/2), caracterizados por la presencia de carbonatos, cantidad generalizada y forma de pseudomicelio.

Los resultados de laboratorio indican que son suelos de pH prácticamente neutro; con niveles bajos de materia orgánica. La capacidad de intercambio catiónico es baja y la saturación de bases alta. La principal característica es que no muestran ningún desarrollo definido.

Se localizan en régimen de humedad ústico. En el momento de la descripción el grado de humedad del suelo fue seco.

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 606 ha que representa el 2,91% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-ÑIII_E4-99-0049.

b) Udic Ustorthents (56)

Estos suelos están desarrollados sobre la Formación Pisayambo (Secuencia de lavas andesíticas basálticas y piroclastos -aglomerados con bloques de andesitas basálticas-) dentro de las geoformas denominadas relieve volcánico colinado muy alto, en pendientes fuertes (>40-70%).

Las características morfológicas y físicas de este subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo AC/C1/C2, superficial (12 cm) a esta profundidad presenta, horizonte muy compacto, bien drenado y de escorrentía rápida. Muestra un epipedón ócrico (AC) de 12 cm de espesor, color gris muy oscuro (10YR 3/1), textura franco-arenosa y estructura tipo bloques subangulares con granular. Subyace un horizonte (C1) de 63 cm de espesor, color gris muy oscuro (10YR 3/1), textura arcillo-arenosa en campo y estructura tipo masiva. Finalmente un horizonte (C2) de 55 cm de espesor, color gris muy oscuro (10YR 3/1), textura franco-arcillosa en campo y estructura tipo masiva.

Los resultados de laboratorio indican que son suelos de pH prácticamente neutro; con niveles bajos de materia orgánica. La capacidad de intercambio catiónico es media y la saturación de bases alta. La principal característica es que no muestran ningún desarrollo definido, adicionalmente se encuentran en una transición entre el régimen údico y ústico.

Se localizan en régimen de humedad ústico. En el momento de la descripción el grado de humedad del suelo fue seco.

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 158 ha que representa menos del 1% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-ÑIII_E4-87-0030.

3.2.2.2.3. Suelos desarrollados sobre régimen de temperatura isotérmico

El régimen de temperatura isotérmico indica temperaturas de 13 a 21°C, entre los 50 y 100 cm de profundidad, durante todo el año (adaptado FAO, 2009).

i. Entisols

a) *Typic Ustorthents* (74, 75, 77)

Estos suelos están desarrollados sobre la Formación Latacunga (Aglomerado tobáceo, con pumita, material piroclástico diverso y arena), dentro de las geoformas denominadas relieve volcánico colinado bajo, en pendientes suaves (>5-12%) y medias (>12-25%).

Las características morfológicas y físicas de este subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/C/Ab/2C1/2C2/2C3/3C, profundo (135 cm), bien drenado y de escorrentía normal. Muestra un epipedón ócrico (Ap) de 20 cm de espesor, color gris (10YR 6/1), textura franco-arenosa, estructura tipo grano simple y reacción al NaF media. Subyace un horizonte (C) de 20 cm de espesor, color gris oscuro (10YR 4/1), textura arena media en campo y estructura tipo grano simple y reacción al NaF media. Continúa un horizonte (Ab) de 35 cm de espesor, color pardo-grisáceo oscuro (10YR 4/2), textura areno-francosa, estructura tipo grano simple y reacción al NaF media. Continúa un horizonte (2C1) de 23 cm de espesor, color pardo-grisáceo (10YR 5/2), textura arena media en campo y estructura tipo grano simple. Continúa un horizonte (2C2) de 8 cm de espesor, color gris (10YR 5/1), textura franco-arenosa en campo y estructura tipo granular y grano simple, reacción al NaF media. Continúa un horizonte (2C3) de 18 cm de espesor, color pardo-grisáceo oscuro (10YR 4/2), textura areno-francosa en campo y estructura tipo grano simple. Finalmente un horizonte (3C) de 11 cm de espesor, color pardo (10YR 4/3), presencia de moteados de abundancia pocos y color pardo fuerte (7.5YR 4/6), textura areno-francosa en campo y estructura tipo granular.

Los resultados de laboratorio indican que son suelos de pH prácticamente neutro; con niveles bajos de materia orgánica. La capacidad de intercambio catiónico es baja y la saturación de bases alta. La principal característica es que no muestran ningún desarrollo definido.

Se localizan en régimen de humedad ústico y la velocidad de infiltración de esta unidad de suelos es moderadamente rápida (65-150 mm/h). En el momento de la descripción el grado de humedad del suelo fue seco.

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 346 ha que representa el 1,66% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-ÑIII_E4-87-0024.

En esta unidad edáfica existen inclusiones con características específicas que se detallan a continuación:

- *Typic Dystrustepts* CSp-ÑIII_E2-85-0016

Las características morfológicas y físicas de este subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/A/Bw/2Ab1/2C1/2C2/2Ab2/2Bw1, moderadamente profundo (100 cm), bien drenado y de escorrentía lenta. Muestra un epipedón ócrico (Ap) de 15 cm de espesor, color pardo-grisáceo oscuro (10YR 4/2), textura franco-arenosa y estructura tipo grano simple. Subyace un epipedón ócrico (A) de 10 cm de espesor, color gris muy oscuro (10YR 3/1), textura areno-francosa y estructura tipo grano simple. Continúa un horizonte cámbico (Bw) de 25 cm de espesor, color pardo pálido (10YR 6/3), textura areno-francosa en campo y estructura tipo bloques subangulares a granular. Continúa un horizonte (2Ab1) de 20 cm de espesor, color pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2), textura arena media en campo, estructura tipo grano simple y reacción al NaF ligera. Continúa un horizonte (2C1) de 30 cm de espesor, color pardo-grisáceo oscuro (10YR 4/2), textura arena en campo, estructura tipo grano

simple y reacción al NaF ligera. Continúa un horizonte (2C2) de 20 cm de espesor, color pardo oscuro (10YR 3/3), textura arena en campo, estructura tipo grano simple y reacción al NaF ligera. Continúa un horizonte (2Ab2) de 10 cm de espesor, color gris muy oscuro (10YR 3/1), textura arena en campo, estructura tipo grano simple y reacción al NaF ligera. Finalmente un horizonte cámbico (2Bw1) de 20 cm de espesor, color pardo-grisáceo (10YR 5/2), textura franco-arenosa en campo, estructura tipo bloques subangulares y reacción al NaF ligera.

Los resultados de laboratorio indican que son suelos de pH medianamente alcalino; con niveles bajos de materia orgánica. La capacidad de intercambio catiónico es alta y la saturación de bases baja. La principal característica es que presentan una saturación de bases < 60%.

Se localizan en régimen de humedad ústico. En el momento de la descripción el grado de humedad del suelo fue húmedo.

En esta unidad edáfica existen inclusiones con características específicas que se detallan a continuación:

- Typic Ustorthents CSp-ÑIII_E4-91-0042

Las características morfológicas y físicas de este subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo A1/A2/2C, profundo (150 cm), bien drenado y de escorrentía rápida. Muestra un epipedón ócrico (A1) de 30 cm de espesor, color pardo-grisáceo oscuro (10YR 4/2), textura areno-francosa y estructura tipo grano simple. Subyace un epipedón ócrico (A2) de 45 cm de espesor, color pardo (10YR 4/3), textura franco-arenosa y estructura tipo grano simple. Finalmente un horizonte (2C) de 75 cm de espesor, color pardo (10YR 4/3), textura arena media en campo y estructura tipo masiva. Además presenta cementación por no conocida continuidad continua.

Los resultados de laboratorio indican que son suelos de pH ligeramente alcalino; con niveles bajos de materia orgánica. La capacidad de intercambio catiónico es baja y la saturación de bases media. La principal característica es que no muestran ningún desarrollo definido.

Se localizan en régimen de humedad ústico. En el momento de la descripción el grado de humedad del suelo fue seco.

b) Vitrandic Ustorthents (82)

Estos suelos están desarrollados a partir de la depósitos aluviales (cono de deyección) (Limos, arcillas, arenas, gravas y bloques en proporciones variables), dentro de la geoforma denominada superficie de cono de deyección, en pendientes muy suaves (>2-5%).

Las características morfológicas y físicas de este subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/C1/2C2/3C3/3C3, profundo (150 cm), excesivamente drenado y de escorrentía lenta. Muestra un epipedón ócrico (Ap) de 27 cm de espesor, color pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2), textura franco-arenosa y estructura tipo grano simple. Subyace un horizonte (C1) de 53 cm de espesor, color pardo muy oscuro (10YR 2/2), textura franco-arenosa y estructura tipo grano simple. Continúa un horizonte (2C2) de 25 cm de espesor, color pardo muy oscuro (10YR 2/2), textura arena gruesa en campo y estructura tipo grano simple. Continúa un horizonte (3C3) de 20 cm de espesor, color pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2), textura areno-francosa en campo y estructura tipo masiva con bloques

subangulares. Finalmente un horizonte (3C3) de 25 cm de espesor, color pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2), textura areno-francosa en campo y estructura tipo masiva.

Los resultados de laboratorio indican que son suelos de pH prácticamente neutro; con niveles bajos de materia orgánica. La capacidad de intercambio catiónico es baja y la saturación de bases alta. La principal característica es que no muestran ningún desarrollo definido, adicionalmente presentan más de 35% de fragmentos más gruesos que las arenas de los cuales más del 66% es de origen volcánico, o más de 30% de limos y arenas con vidrio volcánico y reacción al NaF al menos moderada.

Se observa en campo tefras, piedra pómez, vidrio volcánico o semejantes en los primeros 75 cm del suelo mineral.

Se localizan en régimen de humedad ústico y la velocidad de infiltración de esta unidad de suelos es moderada (20-65 mm/h). En el momento de la descripción el grado de humedad del suelo fue seco.

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 167 ha que representa menos del 1% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-ÑIII_E4-99-0041.

En esta unidad edáfica existe una inclusión con características específicas que se detallan a continuación:

- Typic Usorthents CSp-ÑIII_E4-91-0041

Las características morfológicas y físicas de este subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/2C1/3C2/3C3, superficial (20 cm) a esta profundidad presenta dominantes gravas gruesas, bien drenado y de escorrentía lenta. Muestra un epipedón ócrico (Ap) de 20 cm de espesor, color pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2), textura franco-arenosa y estructura tipo grano simple. Subyace un horizonte (2C1) de 50 cm de espesor, textura areno-francosa en campo y estructura tipo grano simple. Continúa un horizonte (3C2) de 40 cm de espesor, color pardo (10YR 4/3), textura areno-francosa en campo y estructura tipo grano simple. Finalmente un horizonte (3C3) de 40 cm de espesor, color pardo (10YR 5/3), textura arena fina en campo y estructura tipo grano simple.

Los resultados de laboratorio indican que son suelos de pH ligeramente alcalino; con niveles bajos de materia orgánica. La capacidad de intercambio catiónico es media y la saturación de bases alta. La principal característica es que no muestran ningún desarrollo definido.

Se localizan en régimen de humedad ústico. En el momento de la descripción el grado de humedad del suelo fue levemente húmedo.

c) Vitrandic Ustorthents (86)

Estos suelos están desarrollados a partir de la depósitos volcánicos (Depósitos volcano-sedimentarios de granulometría y distribución variable (ceniza, lapilli y bloques de angulares a redondeados), con frecuentes fragmentos lávicos intercalados), dentro de la geoforma denominada planicie arenosa de origen lahárico, en pendientes suaves (>5-12%).

Las características morfológicas y físicas de este subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo A/C/2C/3C/4C, profundo (150 cm), excesivamente drenado y de escorrentía normal. Muestra un epipedón ócrico (A) de 20 cm de espesor, color pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2), textura franco-arenosa y estructura tipo grano simple. Subyace un horizonte (C)

de 25 cm de espesor, color pardo-grisáceo (10YR 5/2), textura franco-arenosa y estructura tipo masiva con bloques subangulares. Continúa un horizonte (2C) de 70 cm de espesor, color pardo muy oscuro (10YR 2/2), textura areno-francosa en campo y estructura tipo masiva con bloques subangulares. Continúa un horizonte (3C) de 20 cm de espesor, color pardo muy oscuro (10YR 2/2). Finalmente un horizonte (4C) de 15 cm de espesor, color pardo-grisáceo (10YR 5/2), textura areno-francosa en campo y estructura tipo grano simple.

Los resultados de laboratorio indican que son suelos de pH ligeramente ácido; con niveles bajos de materia orgánica. La capacidad de intercambio catiónico es baja y la saturación de bases alta. La principal característica es que no muestran ningún desarrollo definido, adicionalmente presentan más de 35% de fragmentos más gruesos que las arenas de los cuales más del 66% es de origen volcánico, o más de 30% de limos y arenas con vidrio volcánico y reacción al NaF al menos moderada.

Se observa en campo tefras, piedra pómez, vidrio volcánico o semejantes en los primeros 75 cm del suelo mineral.

Se localizan en régimen de humedad ústico y la velocidad de infiltración de esta unidad de suelos es moderada (20-65 mm/h). En el momento de la descripción el grado de humedad del suelo fue seco.

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 787 ha que representa el 3,78% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-ÑIII_E4-99-0043.

d) Vitrandic Ustorthents (89)

Estos suelos están desarrollados a partir de la depósitos volcánicos (laharíticos) (Cenizas volcánicas con cantos y bloques, de marcada heterometría), dentro de la geoforma denominada vertiente rectilínea, en pendientes medias a fuertes (>25-40%).

Las características morfológicas y físicas de este subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo A/C/2AC/2C1/3Bw1/3Bw2, profundo (155 cm), excesivamente drenado y de escorrentía normal. Muestra un epipedón ócrico (A) de 35 cm de espesor, color pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2), textura areno-francosa y estructura tipo grano simple. Subyace un horizonte (C) de 40 cm de espesor, color pardo-grisáceo oscuro (10YR 4/2), textura franco-limosa y estructura tipo masiva con bloques subangulares. Continúa un horizonte (2AC) de 11 cm de espesor, color pardo oscuro (7.5YR 3/2), textura arena media en campo y estructura tipo grano simple. Continúa un horizonte (2C1) de 26 cm de espesor. Continúa un horizonte cámbico (3Bw1) de 18 cm de espesor, color pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2), textura franco-arenosa en campo y estructura tipo masiva con bloques subangulares. Finalmente un horizonte cámbico (3Bw2) de 25 cm de espesor, color pardo oscuro (10YR 3/3), textura franco-arenosa en campo y estructura tipo bloques subangulares.

Los resultados de laboratorio indican que son suelos de pH medianamente ácido; con niveles bajos de materia orgánica. La capacidad de intercambio catiónico es baja y la saturación de bases alta. La principal característica es que no muestran ningún desarrollo definido, adicionalmente presentan más de 35% de fragmentos más gruesos que las arenas de los cuales más del 66% es de origen volcánico, o más de 30% de limos y arenas con vidrio volcánico y reacción al NaF al menos moderada.

Se observa en campo tefras, piedra pómez, vidrio volcánico o semejantes en los primeros 75 cm del suelo mineral.

Se localizan en régimen de humedad ústico y la velocidad de infiltración de esta unidad de suelos es rápida (150-250 mm/h). En el momento de la descripción el grado de humedad del suelo fue seco.

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 22 ha que representa menos del 1% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-ÑIII_E4-99-0046.

e) Typic Ustipsamments (88)

Estos suelos están desarrollados a partir de los depósitos volcánicos (Depósitos volcano-sedimentarios de granulometría y distribución variable -ceniza, lapilli y bloques de angulares a redondeados- con frecuentes fragmentos lávicos intercalados), dentro de las geoformas denominadas planicie arenosa de origen lahárico, en pendientes planas (>0-2%).

Las características morfológicas y físicas de este subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/A1/A2/C1/C2/C3, profundo (140 cm), excesivamente drenado y de escorrentía normal. Muestra un epipedón úmbrico (Ap) de 10 cm de espesor, color gris muy oscuro (10YR 3/1), textura areno-francosa y estructura tipo grano simple. Subyace un epipedón úmbrico (A1) de 25 cm de espesor, color gris muy oscuro (10YR 3/1), textura areno-francosa en campo y estructura tipo bloques subangulares. Continúa un epipedón ócrico (A2) de 30 cm de espesor, color pardo-grisáceo oscuro (10YR 4/2), textura areno-francosa en campo y estructura tipo bloques subangulares. Continúa un horizonte (C1) de 25 cm de espesor, color pardo oscuro (10YR 3/3), textura arena media en campo y estructura tipo grano simple. Continúa un horizonte (C2) de 20 cm de espesor, color pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2), textura arena media en campo y estructura tipo grano simple. Finalmente un horizonte (C3) de 30 cm de espesor, color pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2), textura arena media en campo y estructura tipo grano simple.

Los resultados de laboratorio indican que son suelos de pH ligeramente alcalino; con niveles bajos de materia orgánica. La capacidad de intercambio catiónico es alta y la saturación de bases baja. Las principales características son la presencia en todos los horizontes del pedón de materiales del tamaño de arena francosa o más gruesa y < 35% de fragmentos gruesos.

Se localizan en régimen de humedad ústico y la velocidad de infiltración de esta unidad de suelos es rápida (10-250 mm/h). En el momento de la descripción el grado de humedad del suelo fue húmedo.

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 305 ha que representa el 1,47% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-ÑIII_E2-85-0013.

En esta unidad edáfica existe una inclusión con características específicas que se detallan a continuación:

- Humic Dystrustepts CSp-ÑIII_E2-85-0005

Las características morfológicas y físicas de este subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap1/Ap2/Bw1/Bw2/C1/C2/C3, profundo (150 cm), bien drenado y de escorrentía rápida. Muestra un epipedón úmbrico (Ap1) de 10 cm de espesor, color pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2), textura franco-arenosa y estructura tipo bloques subangulares. Subyace un epipedón úmbrico (Ap2) de 20 cm de espesor, color pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2), textura franco-arenosa y estructura tipo bloques subangulares. Continúa un horizonte

cámbico (Bw1) de 20 cm de espesor, color pardo-grisáceo oscuro (10YR 4/2), textura franco-arenosa en campo y estructura tipo bloques angulares. Continúa un horizonte cámbico (Bw2) de 27 cm de espesor, color pardo-grisáceo oscuro (10YR 4/2), textura arena media en campo y estructura tipo bloques subangulares. Continúa un (C1) de 20 cm de espesor, color gris oscuro (10YR 4/1), textura arena media en campo y estructura tipo grano simple. Continúa un horizonte (C2) de 27 cm de espesor, color pardo (10YR 4/3), textura arena media en campo y estructura tipo grano simple. Finalmente un horizonte (C3) de 26 cm de espesor, color pardo oscuro (10YR 3/3), textura arena media en campo y estructura tipo grano simple.

Los resultados de laboratorio indican que son suelos de pH alcalino; con niveles bajos de materia orgánica. La capacidad de intercambio catiónico es alta y la saturación de bases baja. La principal característica es presentar una saturación de bases < 60%, adicionalmente presentan un epipedón mólico o úmbrico.

Se localizan en régimen de humedad ústico. En el momento de la descripción el grado de humedad del suelo fue levemente húmedo.

ii. Inceptisols

a) *Vitrandid Haplustepts* (72, 73, 79, 80, 84, 85)

Estos suelos están desarrollados a partir de la Formación Yunguilla (Limolitas masivas gris oscuras y areniscas cuarzo-feldespáticas; calizas, grauvacas y areniscas tobáceas, Formación Pisayambo (Secuencia de lavas andesíticas basálticas y piroclastos (aglomerados con bloques de andesitas basálticas)), a partir de depósitos de ladera (coluvial) (Mezcla heterogénea de materiales finos y fragmentos angulares rocosos, con ausencia de estratificación y estructuras de ordenamiento interno), depósitos aluviales (terrazas de composición laharítica) (Arenas, cantos y bloques de origen laharítico), depósitos volcánicos (Depósitos volcano-sedimentarios de granulometría y distribución variable (ceniza, lapilli y bloques de angulares a redondeados), con frecuentes fragmentos lávicos intercalados), dentro de las geoformas denominadas vertiente rectilínea, vertiente rectilínea con fuerte disección, coluvión antiguo, vertiente rectilínea y planicie arenosa de origen lahárico en pendientes suaves (>5-12%), medias (>12-25%) medias a fuertes (>25-40%) y fuerte (>40-70%).

Las características morfológicas y físicas de este subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/C1/2Bw/2C2/2C3, profundo (150 cm), excesivamente drenado y de escorrentía normal. Muestra un epipedón mólico (Ap) de 30 cm de espesor, color pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2), textura franco-arenosa, estructura tipo grano simple y reacción al NaF ligera. Subyace un horizonte (C1) de 22 cm de espesor. Continúa un horizonte cámbico (2Bw) de 33 cm de espesor, color pardo-grisáceo (10YR 5/2), textura areno-francosa en campo y estructura tipo granular y bloques subangulares. Continúa un horizonte (2C2) de 43 cm de espesor, color pardo (10YR 4/3), textura areno-francosa en campo, estructura tipo grano simple y reacción al NaF ligera. Finalmente un horizonte (2C3) de 22 cm de espesor, color pardo-amarillento oscuro (10YR 4/4), textura areno-francosa en campo, estructura tipo grano simple y reacción al NaF ligera.

Los resultados de laboratorio indican que son suelos de pH prácticamente neutro; con niveles bajos de materia orgánica. La capacidad de intercambio catiónico es baja y la saturación de bases alta. La principal característica es presentar una saturación de bases >60%, adicionalmente presentan más de 35% de fragmentos más gruesos que las arenas

de los cuales más del 66% es de origen volcánico, o más de 30% de limos y arenas con vidrio volcánico y reacción al NaF al menos moderada.

Se observa en campo tefras, piedra pómez, vidrio volcánico o semejantes en los primeros 75 cm del suelo mineral.

Se localizan en régimen de humedad ústico y la velocidad de infiltración de esta unidad de suelos es moderadamente rápida (65-150 mm/h), rápida (150-250 mm/h) y muy rápida (>250 mm/h). En el momento de la descripción el grado de humedad del suelo fue húmedo.

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 603 ha que representa el 2,90% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-ÑIII_E2-85-0026.

En esta unidad edáfica existen inclusiones con características específicas que se detallan a continuación:

- Vitrandic Dystrustepts CSp-ÑIII_E2-85-0018

Las características morfológicas y físicas de este subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/A/Bw/2Ab/2C/3Ab, profundo (110 cm), excesivamente drenado y de escorrentía lenta. Muestra un epipedón mólico (Ap) de 26 cm de espesor, color pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2), textura areno-francosa y estructura tipo granular. Subyace un epipedón mólico (A) de 17 cm de espesor, color pardo oscuro (10YR 3/3), textura areno-francosa y estructura tipo bloques subangulares. Continúa un horizonte cámbico (Bw) de 47 cm de espesor, color gris-parduzco claro (10YR 6/2), textura areno-francosa en campo y estructura tipo bloques subangulares. Continúa un epipedón úmbrico (2Ab) de 20 cm de espesor, color pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2), textura arena media en campo y estructura tipo grano simple. Continúa un horizonte (2C) de 18 cm de espesor, color pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2), textura arena media en campo y estructura tipo grano simple. Finalmente un epipedón úmbrico (3Ab) de 22 cm de espesor, color pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2), textura franco-arenosa en campo y estructura tipo prismática subangular.

Los resultados de laboratorio indican que son suelos de pH ligeramente alcalino; con niveles bajos de materia orgánica. La capacidad de intercambio catiónico es alta y la saturación de bases baja. La principal característica es presentar una saturación de bases < 60%, adicional presentan más de 35% de fragmentos más gruesos que las arenas de origen volcánico y reacción al NaF al menos moderada.

Se observa en campo tefras, piedra pómez, vidrio volcánico o semejantes en los primeros 75 cm del suelo mineral.

Se localizan en régimen de humedad ústico. En el momento de la descripción el grado de humedad del suelo fue húmedo.

- Typic Ustipsamments CSp-ÑIII_E4-99-0042

Las características morfológicas y físicas de este subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/AC/C/2Bw1/2BC, profundo (160 cm), excesivamente drenado y de escorrentía normal. Muestra un epipedón ócrico (Ap) de 27 cm de espesor, color gris muy oscuro (10YR 3/1), textura arena y estructura tipo grano simple. Subyace un horizonte (AC) de 13 cm de espesor, color gris muy oscuro (10YR 3/1), textura arena y estructura tipo grano simple. Continúa un horizonte (C) de 17 cm de espesor, color pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2), textura arena media en campo y estructura tipo grano simple. Continúa un

horizonte cámbico (2Bw1) de 39 cm de espesor, color pardo-grisáceo oscuro (10YR 4/2), textura areno-francosa y estructura tipo masiva con bloques subangulares, presencia de revestimiento de arcilla, localizados en caras del agregado y abundancia muy poca. Finalmente un horizonte (2BC) de 64 cm de espesor, color pardo muy oscuro (10YR 2/2), textura areno-francosa en campo y estructura tipo masiva con bloques subangulares.

Los resultados de laboratorio indican que son suelos de pH prácticamente neutro; con niveles bajos de materia orgánica. La capacidad de intercambio catiónico es baja y la saturación de bases alta. Las principales características son la presencia en todos los horizontes del pedón de materiales del tamaño de arena francosa o más gruesa y <35% de fragmentos gruesos.

Se localizan en régimen de humedad ústico. En el momento de la descripción el grado de humedad del suelo fue levemente húmedo.

b) Vitrandic Haplustepts (76)

Estos suelos están desarrollados sobre la Formación Latacunga (Aglomerado tobáceo, con pumita, material piroclástico diverso y arena), dentro de la geoforma denominada relieve volcánico colinado medio, en pendientes suaves (>5-12%).

Las características morfológicas y físicas de este subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/Bw/C1/C2/C3/2C3, profundo (135 cm), bien drenado y de escorrentía lenta. Muestra un epipedón ócrico (Ap) de 20 cm de espesor, color pardo-grisáceo oscuro (10YR 4/2), textura areno-francosa y estructura tipo bloques subangulares. Subyace un horizonte cámbico (Bw) de 20 cm de espesor, color pardo (10YR 4/3), textura areno-francosa y estructura tipo bloques subangulares con granular. Continúa un horizonte (C1) de 30 cm de espesor, color pardo-grisáceo (2.5Y 5/2), textura areno-francosa en campo. Continúa un horizonte (C2) de 32 cm de espesor, color pardo-grisáceo (10YR 5/2), textura areno-francosa en campo. Continúa un horizonte (C3) de 23 cm de espesor, color gris claro (5Y 7/1), textura arena en campo y estructura tipo grano simple. Finalmente un horizonte (2C3) de 10 cm de espesor, color gris-parduzco claro (2.5Y 6/2), textura franco-arenosa en campo.

Los resultados de laboratorio indican que son suelos de pH prácticamente neutro; con niveles bajos de materia orgánica. La capacidad de intercambio catiónico es baja y la saturación de bases alta. La principal característica es presentar una saturación de bases >60%, adicionalmente presentan más de 35% de fragmentos más gruesos que las arenas de los cuales más del 66% es de origen volcánico, o más de 30% de limos y arenas con vidrio volcánico y reacción al NaF al menos moderada.

Se observa en campo tefras, piedra pómez, vidrio volcánico o semejantes en los primeros 75 cm del suelo mineral.

Se localizan en régimen de humedad ústico y la velocidad de infiltración de esta unidad de suelos es muy rápida (>250 mm/h). En el momento de la descripción el grado de humedad del suelo fue levemente húmedo.

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 73 ha que representa menos del 1% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-ÑIII_E4-87-0032.

En esta unidad edáfica existe una inclusión con características específicas que se detallan a continuación:

- Typical Ustipsamments CSp-ÑIII_E4-91-0043

Las características morfológicas y físicas de este subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/2C1/3C2/3C3, poco profundo (45 cm) a esta profundidad presenta dominantes gravas finas, excesivamente drenado y de escorrentía normal. Muestra un epipedón ócrico (Ap) de 45 cm de espesor, color gris-parduzco claro (10YR 6/2), textura arena y estructura tipo grano simple. Subyace un horizonte (2C1) de 25 cm de espesor, color pardo muy pálido (10YR 7/3), textura arena media en campo y estructura tipo grano simple. Continúa un horizonte (3C2) de 40 cm de espesor, color gris claro (10YR 7/2), textura arena fina en campo y estructura tipo grano simple. Finalmente un horizonte (3C3) de 40 cm de espesor, color pardo (10YR 4/3), textura arena fina en campo y estructura tipo grano simple.

Los resultados de laboratorio indican que son suelos de pH prácticamente neutro; con niveles bajos de materia orgánica. La capacidad de intercambio catiónico es baja y la saturación de bases baja. Las principales características son la presencia en todos los horizontes del pedón de materiales del tamaño de arena francosa o más gruesa y <35% de fragmentos gruesos.

Se localizan en régimen de humedad ústico. En el momento de la descripción el grado de humedad del suelo fue levemente húmedo.

c) Humic Dystrustepts (81)

Estos suelos están desarrollados a partir de la depósitos coluvio aluviales (Limos, arcillas, arenas, gravas y bloques), dentro de la geoforma denominada coluvio-aluvial antiguo, en pendientes medias (>12-25%).

Las características morfológicas y físicas de este subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/A/Bw1/Bw2, profundo (150 cm), bien drenado y de escorrentía normal. Muestra un epipedón úmbrico (Ap) de 10 cm de espesor, color pardo oscuro (10YR 3/3), textura franco-arenosa y estructura tipo bloques subangulares. Subyace un epipedón ócrico (A) de 50 cm de espesor, color pardo oscuro (10YR 3/3), textura franco-arenosa y estructura tipo bloques subangulares y desmenuzable. Continúa un horizonte cámbico (Bw1) de 40 cm de espesor, color pardo oscuro (10YR 3/3), textura areno-francosa y estructura tipo bloques subangulares. Finalmente un horizonte cámbico (Bw2) de 50 cm de espesor, color pardo muy oscuro (10YR 2/2), textura franco-arcillosa en campo y estructura tipo bloques subangulares.

Los resultados de laboratorio indican que son suelos de pH prácticamente neutro; con niveles bajos de materia orgánica. La capacidad de intercambio catiónico es alta y la saturación de bases baja. La principal característica es presentar una saturación de bases < 60%, adicionalmente presentan un epipedón úmbrico.

Se localizan en régimen de humedad ústico y la velocidad de infiltración de esta unidad de suelos es moderada (20-65 mm/h). En el momento de la descripción el grado de humedad del suelo fue levemente húmedo.

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 12 ha que representa menos del 1% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-ÑIII_E1-81-0007.

iii. Mollisols

a) *Entic Haplustolls* (78,83)

Estos suelos están desarrollados sobre la Formación Latacunga (Aglomerado tobáceo, con pumita, material piroclástico diverso y arena) y a partir de depósitos aluviales (terrazas de composición laharítica), (Arenas, cantos y bloques de origen laharítico), dentro de las geoformas denominadas vertiente rectilínea, en pendientes fuertes (>40-70%).

Las características morfológicas y físicas de este subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo A/2C/3C, poco profundo (35 cm) a esta profundidad presenta, bien drenado y de escorrentía rápida. Muestra un epipedón mólico (A) de 35 cm de espesor, color negro (10YR 2/1), textura franca y estructura tipo bloques subangulares. Subyace un horizonte (2C) de 23 cm de espesor, color pardo-amarillento (10YR 5/4), textura franco-arenosa en campo y estructura tipo masiva. Finalmente un horizonte (3C) de 67 cm de espesor, color pardo-oliva claro (2.5Y 5/3) y textura arena gruesa en campo.

Los resultados de laboratorio indican que son suelos de pH prácticamente neutro; con niveles altos de materia orgánica. La capacidad de intercambio catiónico es baja y la saturación de bases alta. La principal característica es la presencia en el perfil de un epipedón mólico, adicionalmente no poseen un cámbico y debajo del mólico (25 cm) no reúnen los requisitos del cámbico, excepto el color o tienen carbonatos libres a través del cámbico a partir de una profundidad de 25 cm.

Se localizan en régimen de humedad ústico. En el momento de la descripción el grado de humedad del suelo fue saturado.

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 157 ha que representa menos del 1% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-ÑIV_B3-90-0004.

b) *Vitrandic Haplustolls* (87)

Estos suelos están desarrollados a partir de los depósitos volcánicos (Depósitos volcano-sedimentarios de granulometría y distribución variable -ceniza, lapilli y bloques de angulares a redondeados- con frecuentes fragmentos lávicos intercalados), dentro de la geoforma denominada planicie arenosa de origen lahático, en pendientes muy suaves (>2-5%).

Las características morfológicas y físicas de este subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/Bw/Ab, profundo (130 cm), bien drenado y de escorrentía normal. Muestra un epipedón mólico (Ap) de 60 cm de espesor, color pardo oscuro (10YR 3/3), textura franco-arenosa, estructura tipo grano simple y reacción al NaF media. Subyace un horizonte cámbico (Bw) de 30 cm de espesor, color pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2), textura areno-francosa en campo, estructura tipo grano simple y reacción al NaF media. Finalmente un horizonte (Ab) de 50 cm de espesor, color gris muy oscuro (10YR 3/1), textura areno-francosa en campo, estructura tipo bloques subangulares y reacción al NaF ligera.

Los resultados de laboratorio indican que son suelos de pH ligeramente ácido; con niveles bajos de materia orgánica. La capacidad de intercambio catiónico es baja y la saturación de bases alta. La principal característica es la presencia en el perfil de un epipedón mólico, presentan más de 35% de fragmentos más gruesos que las arenas de los cuales más del 66% es de origen volcánico, o más de 30% de limos y arenas con vidrio volcánico y reacción al NaF al menos moderada.



Se observa en campo tefras, piedra pómez, vidrio volcánico o semejantes en los primeros 75 cm del suelo mineral.

Se localizan en régimen de humedad ústico y la velocidad de infiltración de esta unidad de suelos es moderada (20-65 mm/h). En el momento de la descripción el grado de humedad del suelo fue húmedo.

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 88 ha que representa menos del 1% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-ÑIII_E2-85-0030.

3.2.3. Dominio Fisiográfico: Relieves de fondo de Cuencas Interandinas

Este dominio se opone muy claramente al anterior (Vertientes y relieves de Cuencas Interandinas) con el que conforma el conjunto del corredor interandino. Los Relieves de fondo de Cuencas Interandinas se muestran esencialmente como zonas entre horizontales y suavemente inclinadas, con un modelado superficial monótono, de plano a ligeramente ondulado. Su origen, netamente estructural, condiciona que la altitud a la que se sitúan dependa tanto de la amplitud del hundimiento tectónico como del espesor del posterior relleno de depósitos (lacustres, fluviales y volcánicos, principalmente).

En el cantón Saquisilí presenta una superficie testimonial en el extremo sureste. Su altura oscila entre los 2.800 y los 3.000 msnm. Los relieves de fondo de Cuencas Interandinas con rellenos volcano-sedimentarios y piroclásticos representados por relieves volcánicos colinados bajos y superficies volcánicas onduladas, son las expresiones morfológicas más características del mismo en el territorio cantonal.

3.2.3.1. Relieves de fondo de Cuencas Interandinas con rellenos volcano-sedimentarios y piroclásticos

Los fondos de Cuencas Interandinas del norte de la Sierra, a los que se refiere este contexto, son esencialmente zonas entre horizontales y suavemente inclinadas, con un modelado superficial notablemente monótono. En ellos se superponen las superficies típicas de relleno con los glaciares provenientes de algunos volcanes (partes distales de las “rampas de piedemonte de conos volcánicos”), los cuales están incluidos en el Sistema volcánico.

La cuenca de Tulcán presenta amplias extensiones horizontales a 2.800-3.000 msnm, junto con un paisaje dominante de superficies inclinadas hacia el suroeste y el sureste. En la cuenca de Riobamba y su prolongación meridional, la de Palmira, las altitudes pasan de 2.700 a 3.200 msnm en esta última; su aspecto diferencial es el modelado eólico presente, entre Guamote y Palmira, a partir de las cenizas volcánicas recientes (manto eólico, nebkas, barjanes). Los fondos de las Cuencas que van desde Ibarra, al norte, hasta Riobamba, al sur (Cuencas de Ibarra, Tumbaco-Guayllabamba, Latacunga, la propia cuenca de Riobamba) presentan zonas con superficies suavemente inclinadas, que constituyen las partes terminales de las rampas de piedemonte de los volcanes próximos, tal como también ocurre al pie de otros volcanes (Cuicocha, Quilotoa). Otros fondos de cuenca, en que predominan las zonas netamente llanas y sólo disectadas por algunas incisiones fluviales, se corresponden con episodios terminales de rellenos lacustres (Cayambe-Zuleta, Machachi-Cumbayá, contorno del lago San Pablo, depresiones de Quito y Otavalo, entre otras).

Son relieves en los que se desarrollan la mayoría de las superficies típicas de los rellenos. Las formas son interfluvios planos o redondeados (superficies inclinadas) separados por incisiones en V. Presentan huellas de escurrimiento superficial difuso.

En concreto, además de los depósitos coluvio aluviales que las recubren, la Fm. Latacunga (aglomerado tobáceo, con pumita, material piroclástico diverso y arena) da lugar a formas onduladas como relieves volcánicos colinados bajos y medios, y vertientes rectilíneas.

3.2.3.1.1. Suelos desarrollados sobre régimen de temperatura isotérmico

El régimen de temperatura isotérmico indica temperaturas de 13 a 21°C, entre los 50 y 100 cm de profundidad, durante todo el año (adaptado FAO, 2009).

i. Entisols

a) *Typic Ustipsamments* (90)

Estos suelos están desarrollados sobre la Formación Latacunga (Aglomerado tobáceo, con pumita, material piroclástico diverso y arena), dentro de la geoforma denominada relieve volcánico colinado bajo, en pendientes suaves (>5-12%).

Las características morfológicas y físicas de este subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/A/C/2Ab/2Bw/2C, profundo (140 cm), excesivamente drenado y de escorrentía lenta. Muestra un epipedón ócrico (Ap) de 12 cm de espesor, color pardo-grisáceo oscuro (10YR 4/2), textura areno-francosa y estructura tipo grano simple. Subyace un epipedón ócrico (A) de 20 cm de espesor, color pardo (10YR 4/3), textura areno-francosa y estructura tipo grano simple. Continúa un horizonte (C) de 48 cm de espesor, color pardo pálido (10YR 6/3), textura areno-francosa en campo y estructura tipo grano simple. Continúa un horizonte (2Ab) de 20 cm de espesor, color negro (10YR 2/1), textura arena fina en campo y estructura tipo grano simple. Continúa un horizonte (2Bw) de 30 cm de espesor, color pardo-amarillento oscuro (10YR 3/4), textura arena media en campo y estructura tipo bloques subangulares. Finalmente un horizonte (2C) de 10 cm de espesor, color pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2), textura arena media en campo y estructura tipo grano simple.

Los resultados de laboratorio indican que son suelos de pH prácticamente neutro; con niveles bajos de materia orgánica. La capacidad de intercambio catiónico es baja y la saturación de bases alta. Las principales características es la presencia en todos los horizontes del pedón de materiales del tamaño de arena francosa o más gruesa y < 35% de fragmentos gruesos.

Se localizan en régimen de humedad ústico y la velocidad de infiltración de esta unidad de suelos es moderada (20-65 mm/h). En el momento de la descripción el grado de humedad del suelo fue húmedo.

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 72 ha que representa menos del 1% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-ÑIII_E2-85-0015.

b) Typic Ustipsamments (92)

Estos suelos están desarrollados sobre la Formación Latacunga (Aglomerado tobáceo, con pumita, material piroclástico diverso y arena), dentro de la geoforma denominada superficie volcánica ondulada, en pendientes muy suaves (2-5%).

Las características morfológicas y físicas de este subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/2C1/3C2, profundo (110 cm), excesivamente drenado y de escorrentía lenta. Muestra un epipedón ócrico (Ap) de 60 cm de espesor, color gris-parduzco claro (10YR 6/2), textura areno-francosa y estructura tipo grano simple. Subyace un horizonte (2C1) de 50 cm de espesor, color pardo (10YR 5/3), textura franco-arenosa y estructura tipo grano simple. Finalmente un horizonte (3C2) de 40 cm de espesor, color pardo-amarillento (10YR 5/6), textura franco-arenosa en campo y estructura tipo grano simple.

Los resultados de laboratorio indican que son suelos de pH medianamente alcalino; con niveles bajos de materia orgánica. La capacidad de intercambio catiónico es baja y la saturación de bases alta. Las principales características son la presencia en todos los horizontes del pedón de materiales del tamaño de arena francosa o más gruesa y < 35% de fragmentos gruesos.

Se localizan en régimen de humedad ústico y la velocidad de infiltración de esta unidad de suelos es muy rápida (>250 mm/h). En el momento de la descripción el grado de humedad del suelo fue húmedo.

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 29 ha que representa menos del 1% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-ÑIII_E4-91-0011.

c) Typic Ustipsamments (93, 94)

Estos suelos están desarrollados sobre la Formación Latacunga (Aglomerado tobáceo, con pumita, material piroclástico diverso y arena), dentro de las geoformas denominadas vertiente rectilínea, en pendientes medias (>12-25%) y medias a fuertes (>25-40%).

Las características morfológicas y físicas de este subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo A/2C/3C1/3C2/4C3/5C, profundo (155 cm), excesivamente drenado y de escorrentía normal. Muestra un epipedón ócrico (A) de 22 cm de espesor, color pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2), textura arena y estructura tipo grano simple. Subyace un horizonte (2C) de 30 cm de espesor, color pardo-grisáceo oscuro (10YR 4/2), textura arena y estructura tipo masiva con bloques subangulares. Continúa un horizonte (3C1) de 58 cm de espesor, color pardo muy oscuro (10YR 2/2), textura areno-francosa en campo y estructura tipo masiva con bloques subangulares. Continúa un horizonte (3C2) de 15 cm de espesor, color pardo muy oscuro (10YR 2/2), textura arena media en campo y estructura tipo grano simple. Continúa un horizonte (4C3) de 8 cm de espesor, color pardo muy oscuro (10YR 2/2), textura arena fina en campo y estructura tipo grano simple. Finalmente un horizonte (5C) de 22 cm de espesor, color pardo-grisáceo (10YR 5/2), y estructura tipo masiva porosa.

Los resultados de laboratorio indican que son suelos de pH ligeramente ácido; con niveles bajos de materia orgánica. La capacidad de intercambio catiónico es baja y la saturación de bases alta. Las principales características son la presencia en todos los horizontes del pedón de materiales del tamaño de arena francosa o más gruesa y <35% de fragmentos gruesos.



Se localizan en régimen de humedad ústico y la velocidad de infiltración de esta unidad de suelos es moderada (20-65 mm/h). En el momento de la descripción el grado de humedad del suelo fue seco.

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 60 ha que representa menos del 1% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-ÑIII_E4-99-0039.

d) Vitrandic Ustorthents (91)

Estos suelos están desarrollados sobre la Formación Latacunga (Aglomerado tobáceo, con pumita, material piroclástico diverso y arena), dentro de la geoforma denominada relieve volcánico colinado bajo, en pendientes muy suaves (>2-5%).

Las características morfológicas y físicas de este subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/C1/2C2/3C3/4C, profundo (150 cm), excesivamente drenado y de escorrentía normal. Muestra un epipedón ócrico (Ap) de 33 cm de espesor, color gris muy oscuro (10YR 3/1), textura areno-francosa y estructura tipo grano simple. Subyace un horizonte (C1) de 37 cm de espesor, color pardo-grisáceo (10YR 5/2), textura franco-arenosa y estructura tipo masiva porosa a bloques subangulares. Continúa un horizonte (2C2) de 50 cm de espesor, color pardo muy oscuro (10YR 2/2), textura arena gruesa en campo y estructura tipo masiva. Continúa un horizonte (3C3) de 15 cm de espesor, textura arena gruesa en campo y estructura tipo masiva. Finalmente un horizonte (4C) de 15 cm de espesor, color pardo-grisáceo muy oscuro (2.5Y 3/2), textura areno-francosa en campo y estructura tipo masiva.

Los resultados de laboratorio indican que son suelos de pH ligeramente ácido; con niveles bajos de materia orgánica. La capacidad de intercambio catiónico es baja y la saturación de bases alta. La principal característica es que no muestran ningún desarrollo definido, adicionalmente presentan más de 35% de fragmentos más gruesos que las arenas de los cuales más del 66% es de origen volcánico, o más de 30% de limos y arenas con vidrio volcánico y reacción al NaF al menos moderada.

Se observa en campo tefras, piedra pómez, vidrio volcánico o semejantes en los primeros 75 cm del suelo mineral.

Se localizan en régimen de humedad ústico y la velocidad de infiltración de esta unidad de suelos es muy rápida (>250 mm/h). En el momento de la descripción el grado de humedad del suelo fue seco.

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 441 ha que representa el 2,12% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-ÑIII_E4-99-0038.

e) Vitrandic Ustorthents (95)

Estos suelos están desarrollados sobre la Formación Latacunga (Aglomerado tobáceo, con pumita, material piroclástico diverso y arena), dentro de la geoforma denominada vertiente rectilínea, en pendientes suaves (>5-12%).

Las características morfológicas y físicas de este subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/2C1/3C2/4C3, profundo (110 cm), excesivamente drenado y de escorrentía lenta. Muestra un epipedón mólico (Ap) de 35 cm de espesor, color pardo oscuro (10YR 3/3), textura franco-arenosa y estructura tipo granular y bloques subangulares. Subyace un

horizonte (2C1) de 35 cm de espesor, color pardo-amarillento oscuro (10YR 4/4), textura franco-arenosa y estructura tipo grano simple. Continúa un horizonte (3C2) de 40 cm de espesor, color pardo (10YR 4/3), textura franco-arenosa en campo y estructura tipo grano simple. Finalmente un horizonte (4C3) de 40 cm de espesor, color pardo-amarillento oscuro (10YR 4/4), textura franco-arenosa en campo y estructura tipo grano simple.

Los resultados de laboratorio indican que son suelos de pH alcalino; con niveles bajos de materia orgánica. La capacidad de intercambio catiónico es baja y la saturación de bases alta. La principal característica es que no muestran ningún desarrollo definido, adicionalmente presentan más de 35% de fragmentos más gruesos que las arenas de los cuales más del 66% es de origen volcánico, o más de 30% de limos y arenas con vidrio volcánico y reacción al NaF al menos moderada.

Se observa en campo tefras, piedra pómez, vidrio volcánico o semejantes en los primeros 75 cm del suelo mineral.

Se localizan en régimen de humedad ústico y la velocidad de infiltración de esta unidad de suelos es moderada (20 a 65 mm/h). En el momento de la descripción el grado de humedad del suelo fue húmedo.

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 30 ha que representa menos del 1% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-ÑIII_E4-91-0009.

f) Typic Ustifluvents (96)

Estos suelos están desarrollados a partir de la depósitos coluvio aluviales (Limos, arcillas, arenas, gravas y bloques), dentro de la geoforma denominada coluvio-aluvial antiguo, en pendientes muy suaves (>2-5%).

Las características morfológicas y físicas de este subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/2C/3C/4C/5C/6C, profundo (150 cm), bien drenado y de escorrentía lenta. Muestra un epipedón ócrico (Ap) de 40 cm de espesor, color pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2), textura franco-arenosa y estructura tipo masiva porosa y desmenuzable. Subyace un horizonte (2C) de 30 cm de espesor, color gris muy oscuro (10YR 3/1), textura arena en campo y estructura tipo masiva porosa y desmenuzable. Continúa un horizonte (3C) de 15 cm de espesor, color pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2), textura areno-francosa en campo y estructura tipo masiva porosa. Sigue un horizonte (4C) de 25 cm de espesor, color negro (2.5Y 2.5/1), textura arena en campo y estructura tipo masiva porosa. Continúa un horizonte (5C) de 15 cm de espesor, color gris muy oscuro (2.5Y 3/1), textura areno-francosa en campo y estructura tipo masiva porosa. Finalmente un horizonte (6C) de 25 cm de espesor, color negro (2.5Y 2.5/1), textura arena en campo y estructura tipo masiva porosa.

Los resultados de laboratorio indican que son suelos de pH prácticamente neutro; con niveles bajos de materia orgánica. La capacidad de intercambio catiónico es media y la saturación de bases media. La principal característica es su ubicación en posición de intensa actividad fluvial.

Se localizan en régimen de humedad ústico y la velocidad de infiltración de esta unidad de suelos es moderadamente rápida (65 a 150 mm/h). En el momento de la descripción el grado de humedad del suelo fue seco.



Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 64 ha que representa menos del 1% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-ÑIII_E4-99-0030.

En esta unidad edáfica existe una inclusión con características específicas que se detallan a continuación.

- Vitrandic Dystrustepts CSp-ÑIII_E2-85-0014

Las características morfológicas y físicas de este subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo A1/A2/Bg1/Bg2, poco profundo (40 cm), bien drenado y de escorrentía lenta. Muestra un epipedón úmbrico (A1) de 20 cm de espesor, color gris muy oscuro (10YR 3/1), textura franco-arenosa en campo y estructura tipo bloques subangulares. Subyace un epipedón úmbrico (A2) de 20 cm de espesor, color pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2), textura areno-francosa y estructura tipo bloques subangulares. Continúa un horizonte cámbico (Bg1) de 20 cm de espesor, color gris oscuro (10YR 4/1), textura franco-arcillosa en campo y estructura tipo bloques subangulares. Finalmente un horizonte cámbico (Bg2) de 10 cm de espesor, color gris oscuro (10YR 4/1), textura franco-arcillo-arenosa en campo y estructura tipo masiva.

Los resultados de laboratorio indican que son suelos de pH medianamente alcalino; con niveles medios de materia orgánica. La capacidad de intercambio catiónico es alta y la saturación de bases baja. La principal característica es presentar una saturación de bases < 60%, adicionalmente presentan más de 35% de fragmentos más gruesos que las arenas de origen volcánico y reacción al NaF al menos moderada.

Se observa en campo tefras, piedra pómez, vidrio volcánico semejantes en los primeros 75 cm del suelo mineral.

Se localizan en régimen de humedad ústico. En el momento de la descripción el grado de humedad del suelo fue húmedo.

3.2.4. Dominio Fisiográfico: Medio aluvial de Sierra.

El dominio incluye las diferentes formas fluviales de la red hidrográfica actual y sus depósitos asociados en la región Sierra.

Se consideran pertenecientes a este dominio, con carácter general, los valles fluviales-llanuras de inundación y sistemas de terrazas asociados. Las formas fluviales de incisión (barrancos, valles en V, gargantas) y ciertas formas poligénicas ligadas directamente al drenaje (coluvio-aluviales) se incluyen dentro del contexto morfológico en que se emplacen, salvo que manifiesten continuidad con el resto del sistema fluvial y atraviesen más de un contexto morfológico.

En el cantón Saquisilí esta unidad está dominada por la acción del río Pumacunchi, que cruza el cantón con dirección preferencial O-E; y por el río Blanco, que recorre su límite oeste, y por todos sus cauces de cabecera. Estos cauces y quebradas conjuntamente con el tipo de material presente en el cantón han generado barrancos, valles en V, coluvio-aluviales y lahares.

3.2.4.1. Medio aluvial de Sierra

Este contexto es coincidente con el dominio fisiográfico del mismo nombre, cuyas características generales se han descrito en el apartado 3.2.4.

En este contexto, donde se describen Andisols, existe recubrimiento de cobertura piroclástica.

3.2.4.1.1. Suelos desarrollados sobre régimen de temperatura isotérmico

El régimen de temperatura isotérmico indica temperaturas de 13 a 21°C, entre los 50 y 100 cm de profundidad, durante todo el año (adaptado FAO, 2009).

i. Inceptisols

a) *Fluventic Haplustepts* (97)

Estos suelos están desarrollados a partir de la depósitos coluvio aluviales (Limos, arcillas, arenas, gravas y bloques), dentro de la geoforma denominadas coluvio-aluvial antiguo, en pendientes muy suaves (>2-5%).

Las características morfológicas y físicas de este subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/A/C1/C2/C3/2C1/2C2/2C3, profundo (140 cm), bien drenado y de escorrentía normal. Muestra un epipedón mólico (Ap) de 10 cm de espesor, color pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2), textura franco-arenosa y estructura tipo granular. Subyace un epipedón mólico (A) de 20 cm de espesor, color pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2), textura franco-arenosa y estructura tipo bloques subangulares. Continúa un horizonte (C1) de 17 cm de espesor, color gris muy oscuro (10YR 3/1), textura franca y estructura tipo grano simple. Sigue un horizonte (C2) de 10 cm de espesor, color pardo-grisáceo oscuro (10YR 4/2), textura arena media en campo y estructura tipo grano simple. Subyace un horizonte (C3) de 16 cm de espesor, color pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2), textura arena media en campo y estructura tipo grano simple. Continúa un horizonte (2C1) de 19 cm de espesor, textura arena en campo y estructura tipo grano simple. Sigue un horizonte (2C2) de 28 cm de espesor, textura areno-francosa en campo y estructura tipo grano simple. Finalmente un horizonte (2C3) de 20 cm de espesor, textura arena media en campo.

Los resultados de laboratorio indican que son suelos de pH ligeramente alcalino; con niveles bajos de materia orgánica. La capacidad de intercambio catiónico es baja y la saturación de bases alta. La principal característica es que presentan una saturación de bases >60%, adicional presenta 0,2% carbono orgánico o más a una profundidad de 125 cm o una disminución irregular del contenido de carbono orgánico entre 25 cm y 125 cm de profundidad o a un contacto lítico, paralítico o dénsico cualquiera que sea más somero y una pendiente menor al 25%.

Se localizan en régimen de humedad ústico y la velocidad de infiltración de esta unidad de suelos es moderada (20 a 65 mm/h). En el momento de la descripción el grado de humedad del suelo fue húmedo.

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 121 ha que representa menos del 1% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-ÑIII_E2-85-0011.

ii. Andisols

a) Humic Ustivitrands (98)

Estos suelos están desarrollados a partir de los depósitos volcánicos (laharíticos) (Cenizas volcánicas con cantos y bloques, de marcada heterometría), dentro de la geoforma denominada lahar, en pendientes muy suaves (>2-5%).

Las características morfológicas y físicas de este subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap1/Ap2/2C/3C/Ab/5C/6C, poco profundo (30 cm) a esta profundidad presenta dominantes gravas gruesas, bien drenado y de escorrentía normal.

Muestra un epipedón úmbrico (Ap1) de 20 cm de espesor, color gris muy oscuro (10YR 3/1), textura franco-arenosa y estructura tipo granular, reacción al NaF media. Subyace un epipedón úmbrico (Ap2) de 10 cm de espesor, color negro (10YR 2/1), textura franco-arenosa y estructura tipo bloques angulares (paralelepípedo), reacción al NaF media. Continúa un horizonte (2C) de 15 cm de espesor, color pardo (10YR 4/3), textura arena media en campo y estructura tipo grano simple. Continúa un horizonte (3C) de 18 cm de espesor, color pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2), textura arena media en campo y estructura tipo grano simple. Sigue un horizonte (Ab) de 17 cm de espesor, color pardo-amarillento oscuro (10YR 4/6), textura arena gruesa en campo y estructura tipo grano simple. A continuación un horizonte (5C) de 35 cm de espesor, color pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2), textura arena gruesa en campo y estructura tipo grano simple. Finalmente un horizonte (6C) de 21 cm de espesor, color pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2), textura arena media en campo y estructura tipo grano simple.

Los resultados de laboratorio indican que son suelos de pH prácticamente neutro; con niveles bajos de materia orgánica. La capacidad de intercambio catiónico es alta y la saturación de bases baja. Tienen una densidad aparente menor a 0,9 g/ cm³ y alta fijación de fósforo. La principal característica es la presencia de tefras, piedra pómez, vidrio volcánico o semejantes en los primeros 75 cm del suelo mineral, adicionalmente presentan un epipedón melánico, mólico o úmbrico.

Se determinó una baja densidad aparente en campo que da cuenta de características ándicas. Se observa en campo importante presencia de ceniza volcánica tamaño de arena en más de 30%, pumicita, vidrio volcánico o piedra pómez.

Se localizan en régimen de humedad ústico y la velocidad de infiltración de esta unidad de suelos es moderada (20 a 65 mm/h). En el momento de la descripción el grado de humedad del suelo fue húmedo.

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 119 ha que representa menos del 1% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-ÑIII_E2-85-0008.

3.3. Resumen de resultados

El cantón Saquisilí ocupa 20.805 ha, coincidiendo con el total de superficie intervenida para el presente estudio (Figura 3.1), y en él aparecen representados únicamente cuatro dominios fisiográficos: Cimas frías de las Cordilleras Occidental y Real, Vertientes y relieves de Cuencas Interandinas, Relieves de fondo de Cuencas Interandinas y Medio aluvial de Sierra.



El dominio fisiográfico Cimas frías de las Cordilleras Occidental y Real ocupa la parte del occidental del cantón. Dentro de este dominio, ubicada al noroccidente, con régimen de temperatura isofrígido, y régimen de humedad údico, donde dominan claramente los Andisols acompañados de Mollisols y encontrando una pequeña superficie de tierras misceláneas.

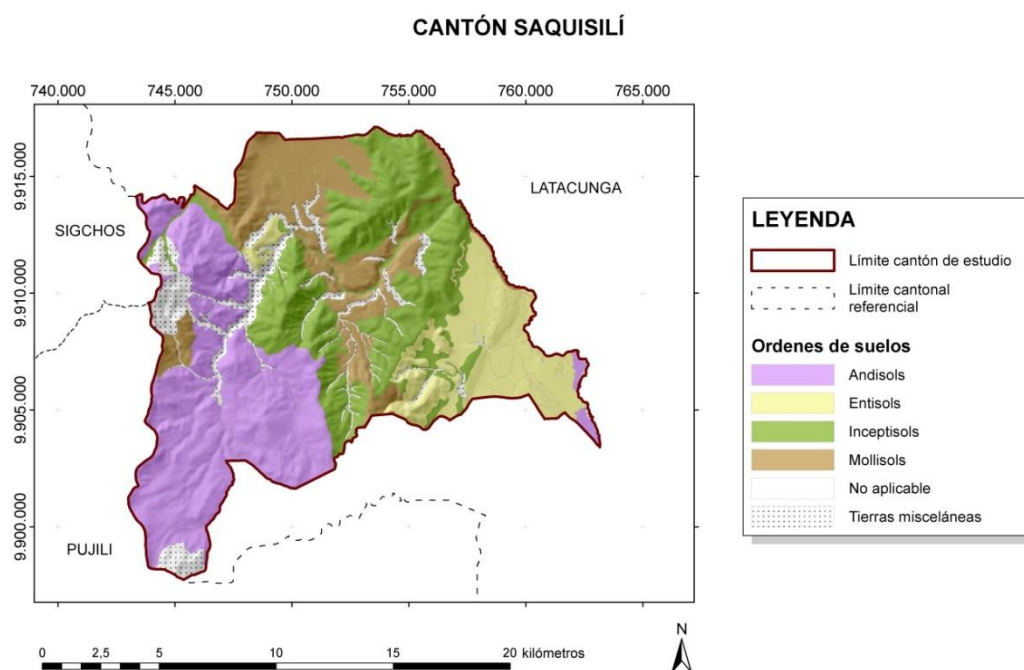
En el cantón se describe también la presencia del dominio fisiográfico Vertientes y relieves de Cuencas Interandinas que ocupan la mayor parte del cantón ubicada al centro oriente, con régimen de temperatura isomésico y régimen de humedad ústico, donde dominan claramente los Inceptisols acompañados de Mollisols. La zona nororiente y oriente, en el mismo dominio fisiográfico, corresponde a la zona de transición del régimen de temperatura de isomésico a isotérmico, con un régimen de humedad ústico, donde se ha descrito suelos, apareciendo Inceptisols acompañados de Mollisols y Entisols.

En el cantón se describe también la presencia del dominio Relieves de fondo de Cuencas Interandinas que se reduce a una pequeña superficie del cantón. Este dominio se ubica al suroriente, con régimen de temperatura isotérmico, y régimen de humedad ústico, donde dominan claramente los Entisols.

En el cantón se describe también la presencia del dominio Medio aluvial de Sierra que se reduce a una mínima superficie del cantón. Este dominio se ubica al suroriente y centro norte, con régimen de temperatura isotérmico, y régimen de humedad ústico, donde encontramos suelos como los Inceptisols y Andisols.

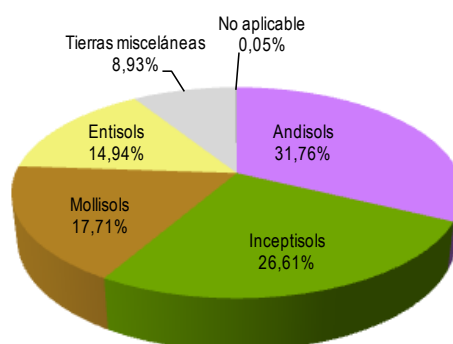
En líneas generales, tal como se muestra en el Gráfico 3.1 y Cuadro 3.2, puede decirse que en el cantón Saquisilí predominan los suelos del orden Andisols con 6.608 ha (31,76%), seguidos por el orden Inceptisols con 5.536 ha (26,61%), Mollisols con 3.685 ha (17,71%), Entisols con 3.109 ha (14,94%). Por su parte, las tierras misceláneas suman un total de 1.857 ha (8,93%) y zona no aplicable con 10 ha (0,05%).

Figura 3.3. Ubicación de los diferentes órdenes de suelos en el cantón Saquisilí



Fuente: Consorcio Tracasa-Nipsa, 2015.

Gráfico 3.1. Representación de la distribución porcentual de los órdenes de suelos en el cantón Saquisilí



Fuente: Consorcio Tracasa-Nipsa, 2015.

Cuadro 3.2. Órdenes de suelos en el cantón Saquisilí

Orden de Suelo (SSS-USDA, 2006)	Superficie aproximada	
	ha	%*
Andisols	6.608	31,76
Inceptisols	5.536	26,61
Mollisols	3.685	17,71
Entisols	3.109	14,94
No aplicable ¹	10	0,05
Tierras misceláneas ²	1.857	8,93
Total	20.805	100

* Porcentaje calculado respecto a la superficie total del área de estudio.

¹No aplicable: masas de agua (lagunas, ríos, cauces y meandros, terrazas bajas, pantanos, etc.)

²Tierras misceláneas: eriales y geoformas excluidas (valles en V, barrancos...).

Fuente: Consorcio Tracasa-Nipsa, 2015.

3.3.1. Andisols

Son suelos relativamente jóvenes de origen volcánico (ceniza, vidrio, piedra pómez, lava u otros) y caracterizados por presentar materiales de fácil alteración, dominados por aluminosilicatos que forman materiales como alófana, imogolita o complejos metal-humus. Las características distintivas son la densidad aparente menor a 0,9 g/cm³, retención de fósforo de 85% o más y otras, dentro de al menos los 60 cm superiores del suelo.

Los subgrupos correspondientes al orden Andisols encontrados en el cantón pertenecen a dos subórdenes y cinco grandes grupos como se muestra en el Cuadro 3.3.

Cuadro 3.3. Diferentes subgrupos encontrados dentro del orden Andisols en el cantón Saquisilí

Orden	Suborden	Gran Grupo	Subgrupo	ha	%*
Andisols	Cryands	Haplocryands	Typic Haplocryands	4.362	20,97
			Thaptic Haplocryands	244	1,17
		Vitricryands	Thaptic Vitricryands	1.296	6,23
		Melanocryands	Typic Melanocryands	299	1,44
		Fulvicryands	Pachic Fulvicryands	287	1,38
	Vitrands	Ustivitrands	Humic Ustivitrands	119	0,57
Total				6.608	31,76

* Porcentaje calculado respecto a la superficie total del área de estudio.

Fuente: Consorcio Tracasa-Nipsa, 2015.

Representan aproximadamente un 31,76% del área total de estudio y se distribuyen a lo largo de todo el cantón en el dominio fisiográfico Cimas frías de las Cordilleras Occidental y

Real en el contexto morfológico Paisajes de páramo con modelado periglaciario y huellas glaciares poco marcadas y el dominio fisiográfico Medio aluvial de Sierra con el contexto morfológico Medio aluvial de Sierra en las siguientes geoformas: superficie de chevrón, frente de chevron, vertiente de chevron, superficie y planos estructurales originados en capas plegadas, interfluvio de cimas redondeadas, relieve volcánico colinado muy bajo, relieve volcánico colinado bajo, relieve volcánico colinado medio, relieve volcánico colinado alto, relieve volcánico colinado muy alto, vertiente heterogénea, vertiente rectilínea, coluvio-aluvial antiguo y lahar.

Las características generales de los grandes grupos identificados en el cantón se describen a continuación:

3.3.1.1. Haplocryands

Gran grupo del orden de los Andisols que tienen un régimen de temperatura del suelo isofrío, presentan una densidad aparente menor a 0.9 g/cm^3 y alta retención de fósforo.

3.3.1.2. Vitricryands

Otro gran grupo del orden de los Andisols caracterizado por ubicarse en clima frío correspondiente al régimen de temperatura del suelo isofrío, generalmente ubicados cerca de los cráteres de los volcanes y que a pesar de tener una textura gruesa presenta una alta retención de humedad.

3.3.1.3. Melanocryands

Otro gran grupo del orden de los Andisols caracterizado por ubicarse en clima frío correspondiente al régimen de temperatura del suelo isofrío. En el perfil se identifica un horizonte superficial de color muy oscuro, potente y alto contenido de carbono orgánico denominado melánico.

3.3.1.4. Fulvicryands

Los suelos de este gran grupo se ubican en clima frío correspondiente al régimen de temperatura del suelo Isofrío en cuyo perfil modal se identifica un horizonte de espesor, profundidad y contenido de carbono orgánico que caracteriza al epipedón melánico.

3.3.1.5. Ustivitrands

Otro gran grupo que tiene un régimen de humedad ústico, generalmente ubicados cerca de los cráteres de los volcanes y que a pesar de tener una textura gruesa presenta una alta retención de humedad.

3.3.2. Inceptisols

Corresponde a suelos jóvenes con un débil pero notable grado de desarrollo del perfil, que presentan ya sea un epipedón úmbrico o un horizonte cámbico.

Los subgrupos correspondientes al orden Inceptisol encontrados en el cantón pertenecen a tres subórdenes y cuatro grandes grupos como se muestra en el Cuadro 3.4.

Cuadro 3.4. Diferentes subgrupos encontrados dentro del orden Inceptisols en el cantón Saquisilí

Orden	Suborden	Gran Grupo	Subgrupo	ha	%*
Inceptisols	Ustepts	Dystrustepts	Vitrandic Dystrustepts	1.558	7,49
			Humic Dystrustepts	325	1,56
		Haplustepts	Vitrandic Haplustepts	1.693	8,14
			Vitrandic Haplustepts	121	0,58
	Udepts	Dystrudepts	Vitrandic Dystrudepts	1.542	7,41
			Andic Dystrudepts	151	0,73
	Cryepts	Humicryepts	Typic Humicryepts	147	0,70
	Total				5.536

* Porcentaje calculado respecto a la superficie total del área de estudio.

Fuente: Consorcio Tracasa-Nipsa, 2015.

Representan aproximadamente un 26,61% del área total del estudio y se distribuyen de norte a sur en la parte central del cantón, en el dominio fisiográfico Cimas frías de las Cordilleras Occidental y Real en el contexto morfológico Paisajes de páramo con modelado periglaciario y huellas glaciares poco marcadas, en el dominio fisiográfico Vertientes y relieves de Cuencas Interandinas en los contextos morfológicos Vertientes y relieves superiores de las Cuencas Interandinas, con cobertura piroclástica (Sierra Norte) y Vertientes y relieves inferiores de las Cuencas Interandinas, con cobertura piroclástica, Sierra Norte y en el dominio fisiográfico Medio aluvial de Sierra en el contexto morfológico Medio aluvial de Sierra.

Estos suelos se encuentran en las siguientes geoformas: coluvio-aluvial antiguo, coluvión antiguo, coluvión reciente, depósito glaciario modelado por acción fluvial, interfluvio de cimas estrechas, interfluvio de cimas redondeadas, planicie arenosa de origen lahárico, relieve volcánico colinado medio, vertiente heterogénea con fuerte disección, vertiente rectilínea y vertiente rectilínea con fuerte disección.

Las características generales de los grandes grupos y subgrupos se describen a continuación:

3.3.2.1. Dystrustepts

Este gran grupo del orden de los Inceptisols se ubica en el régimen de humedad del suelo ústico la característica principal de estos suelos es el nivel bajo de saturación de bases (menos del 60%).

3.3.2.2. Haplustepts

Los suelos de este gran grupo se ubican en áreas localizadas en régimen de humedad ústico la característica principal de estos suelos es el nivel alto de saturación de bases (mayor del 60%).

3.3.2.3. Humicryepts

Otro gran grupo del orden de los Inceptisols caracterizado por ubicarse en clima frío correspondiente al régimen de temperatura del suelo isofrígido y que poseen un epipedón mólico o úmbrico.

3.3.3. Mollisols

Suelos caracterizados por presentar colores oscuros, firmes a friables, ricos en compuestos orgánicos superficiales (epipedón mólico), con tendencia natural fértil y poseen una alta saturación de bases.

Los subgrupos correspondientes al orden Mollisols encontrados en el cantón pertenecen a tres subórdenes y cuatro grandes grupos como se muestra en el Cuadro 3.5.

Cuadro 3.5. Diferentes subgrupos encontrados dentro del orden Mollisols en el cantón Saquisilí

Orden	Suborden	Gran Grupo	Subgrupo	ha	%*
Mollisols	Ustolls	Haplustolls	Vitrantic Haplustolls	2.324	11,17
			Entic Haplustolls	189	0,91
			Andic Haplustolls	31	0,15
	Udolls	Hapludolls	Typic Argiustolls	209	1,00
			Vitrantic Hapludolls	523	2,51
			Typic Hapludolls	170	0,82
	Cryolls	Haplocryolls	Andic Haplocryolls	239	1,15
Total				3.684	17,71

* Porcentaje calculado respecto a la superficie total del área de estudio.

Fuente: Consorcio Tracasa-Nipsa, 2015.

Representan aproximadamente un 17,71% del área total del estudio y se distribuyen en la parte norte y central del cantón, en el dominio fisiográfico Cimas frías de las Cordilleras Occidental y Real en el contexto morfológico Paisajes de páramo con modelado periglacial y huellas glaciares poco marcadas y en los dominios fisiográficos Vertientes y relieves de Cuencas Interandinas en el contexto morfológico Vertientes y relieves superiores de las Cuencas Interandinas con cobertura piroclástica (Sierra Norte) y Vertientes y relieves inferiores de las Cuencas Interandinas, con cobertura piroclástica, Sierra Norte, en las



siguientes geoformas: coluvión antiguo, interfluvio de cimas estrechas, interfluvio de cimas redondeadas, lahar, macrocoluvión, planicie arenosa de origen lahárico, relieve volcánico colinado medio, relieve volcánico montañoso, superficie inclinada, vertiente abrupta, vertiente heterogénea con fuerte disección, vertiente rectilínea, vertiente rectilínea con fuerte disección y vertiente rectilínea con salientes rocosos.

Las características generales de los grandes grupos y subgrupos identificados se describen a continuación.

3.3.3.1. Haplustolls

Gran grupo del orden de los Mollisols se ubica en régimen de humedad ústico e incluye en el perfil un epipedón mólico.

3.3.3.2. Argiustolls

Los suelos de este gran grupo se ubican en régimen de humedad ústico, con presencia en el perfil de un epipedón mólico y un horizonte de diagnóstico con acumulación iluvial de arcillas silicatadas denominado argílico.

3.3.3.3. Hapludolls

Gran grupo del orden de los Mollisols se ubica en régimen de humedad údico e incluye en el perfil modal un epipedón mólico.

3.3.3.4. Haplocryolls

Este gran grupo taxonómico se ubica en clima frío correspondiente al régimen de temperatura del suelo isofrígido. Incluye en el perfil un epipedón mólico.

3.3.4. Entisols

Son suelos jóvenes con poco o ningún desarrollo de los horizontes del suelo, es decir no incluyen horizontes de diagnóstico o no cumplen con las características requeridas.

Los subgrupos correspondientes al orden Inceptisols encontrados en el cantón pertenecen a tres subórdenes y tres grandes grupos como se muestra en el Cuadro 3.6.

Cuadro 3.6. Diferentes subgrupos encontrados dentro del orden Entisols en el cantón Saquisilí

Orden	Suborden	Gran Grupo	Subgrupo	ha	%*
Entisols	Orthents	Ustorthents	Vitrandic Ustorthents	1.448	6,96
			Typic Ustorthents	951	4,57
			Udic Ustorthents	158	0,76
	Psamments	Ustipsamments	Typic Ustipsamments	467	2,24
	Fluvents	Ustifluvents	Typic Ustifluvents	84	0,40
Total				3.109	14,94

* Porcentaje calculado respecto a la superficie total del área de estudio.

Fuente: Consorcio Tracasa-Nipsa, 2015.

Representan aproximadamente un 14,94% del área total del estudio y se distribuyen en la parte occidental del cantón, en el dominio fisiográfico Vertientes y relieves de Cuencas Interandinas en el contexto morfológico Vertientes y relieves inferiores de las Cuencas Interandinas, con cobertura piroclástica, Sierra Norte y en el dominio fisiográfico Relieves de fondo de Cuencas Interandinas en el contexto morfológico Relieves de fondo de Cuencas Interandinas con rellenos volcano-sedimentarios y piroclásticos, en las siguientes geoformas: coluvio-aluvial antiguo, depósitos de deslizamiento, masa deslizada, interfluvio de cimas redondeadas, planicie arenosa de origen lahárico, relieve volcánico colinado bajo, relieve volcánico colinado medio, relieve volcánico colinado muy alto, superficie de cono de deyección, superficie volcánica ondulada, vertiente heterogénea con fuerte disección y vertiente rectilínea.

Las características generales de los grandes grupos y subgrupos taxonómicos identificados se describen a continuación:

3.3.4.1. Ustorthents

Gran grupo del orden de los Entisols ubicado en régimen de humedad del suelo ústico.

3.3.4.2. Ustipsamments

Otro gran grupo del orden de los Entisols ubicado en régimen de humedad del suelo ústico, contienen menos de 35 por ciento (por volumen) de fragmentos rocosos y una textura de arena francosa fina o más gruesa, en todas las capas.

3.3.4.3. Ustifluvents

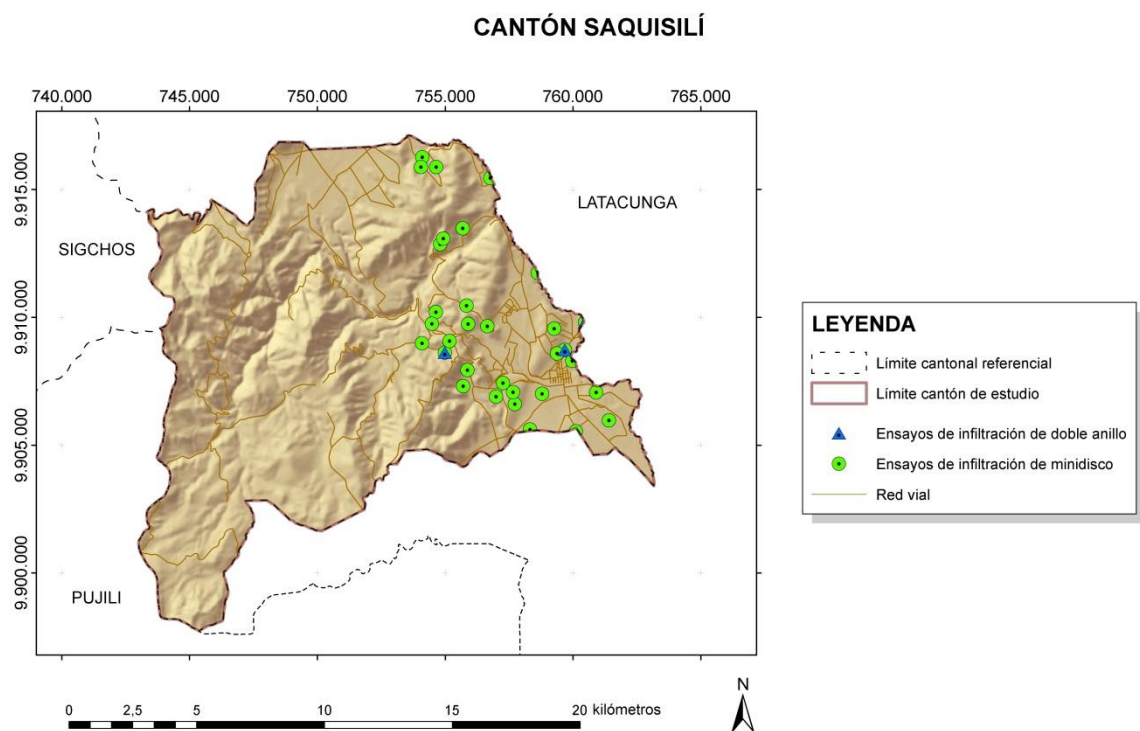
Este gran grupo, originado a partir de materiales de origen aluvial, se ubica en régimen de humedad de suelo ústico, se presenta en pendientes menores de 25 por ciento, contiene 0.2 por ciento o más de carbono orgánico a una profundidad de 125 cm, o un decrecimiento irregular en el contenido de carbono orgánico entre 25 y 125 cm.

4. VELOCIDAD DE INFILTRACIÓN

4.1. Datos de campo

Para la caracterización del Mapa de Velocidad de infiltración a escala 1:25.000 del cantón Saquisilí se realizaron treinta y un pruebas de infiltración entre el 28 de junio y el 20 de julio de 2014. En la Figura 4.1 se muestra la ubicación de cada uno de ellos.

Figura 4.1. Ubicación de los sitios donde se realizaron los ensayos de infiltración



Fuente: Consorcio Tracasa-Nipsa, 2015.

Como se muestra en el Cuadro 4.1, los ensayos realizados en el presente cantón se han llevado a cabo utilizando el dispositivo de minidisco (Decagon Devices, 2012) y el cilindro infiltrómetro (doble anillo de Muntz).

También en el presente cuadro se detallan las hojas en las que se localizan los puntos del ensayo.

Cuadro 4.1. Nombres de las hojas intervenidas, fechas y tipología de ensayo de infiltración realizado

Nombre IGM hoja 1:50.000m	Código IGM hoja 1:50.000	Fechas de intervención	Número de ensayos*	ENSAYOS DE INFILTRACIÓN	
				Minidisco	Doble anillo
Latacunga	ÑIII-E4	11 al 20 del 07 de 2014	9	9	0
Pilaló	ÑIII-E3	11 al 18 del 07 de 2014	0	0	0
Mulaló	ÑIII-E2	28 del 06 al 13 del 07 de 2014	22	20	2
Sigchos	ÑIII-E1	07 al 28 del 07 de 2014	0	0	0
Total			31	29	2

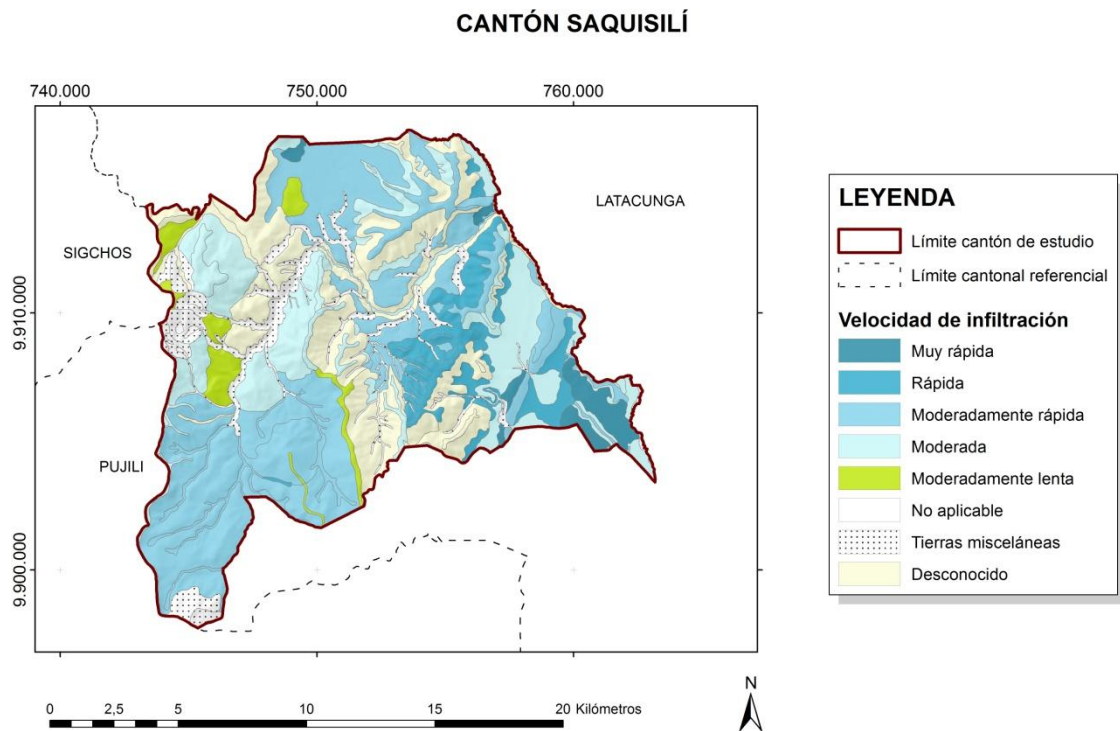
* Cartas sin ensayos pueden darse por diversos motivos: suelo saturado, pendientes fuertes, entre otros.

Fuente: Consorcio Tracasa-Nipsa, 2015.

4.2. Resultados

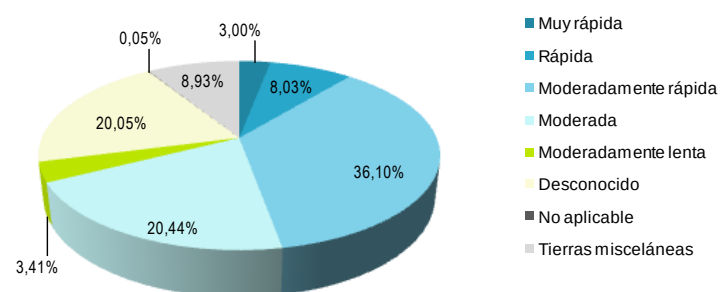
En la Figura 4.2 se presenta el mapa temático general del cantón Saquisilí, en el que se detallan las diferentes clases de velocidad de infiltración hídrica identificadas. A partir de este mapa es posible obtener información estadística y realizar un análisis descriptivo de la infiltración en el cantón. Las superficies ocupadas por cada una de estas clases así como sus porcentajes respecto al área de estudio, se detallan el Gráfico 4.1 y Cuadro 4.2.

Figura 4.2. Mapa de Velocidad de infiltración determinada en los suelos del cantón



Fuente: Consorcio Tracasa-Nipsa, 2015.

Gráfico 4.1. Distribución porcentual de las clases de velocidad de infiltración hídrica de los suelos en el cantón Saquisilí



Fuente: Consorcio Tracasa-Nipsa, 2015.

Cuadro 4.2. Rangos de velocidad de infiltración del cantón Saquisilí

Velocidad de infiltración	Rangos (mm/h)	Superficie (ha)	Superficie (%)*
Moderadamente lenta	5 a 20	709	3,41
Moderada	20 a 65	4.252	20,44
Moderadamente rápida	65 a 150	7.510	36,10
Rápida	150 a 250	1.671	8,03
Muy Rápida	> 250	625	3,00
Desconocido ¹	-	4.170	20,05
No aplicable ²	-	10	0,05
Tierras misceláneas ³	-	1.858	8,93
Total		20.805	100

* Porcentaje calculado respecto a la superficie total del área de estudio.

¹Desconocido: la unidad edáfica está caracterizada por una calicata que carece de datos de infiltración (suelos en condiciones de saturación hídrica, entre otros).

²No aplicable: masas de agua (lagunas, ríos, cauces y meandros, terrazas bajas, pantanos, etc.)

³Tierras misceláneas: eriales y geoformas excluidas (valles en V, barrancos...).

Fuente: Consorcio Tracasa-Nipsa, 2015.

4.3. Resumen de resultados

En el cantón Saquisilí se han identificado cinco tipos de velocidad de infiltración: Moderadamente lenta, Moderada, Moderadamente rápida, Rápida y Muy Rápida

4.3.1. Velocidad de infiltración Moderadamente lenta

La velocidad de infiltración Moderadamente lenta ocupa 709 ha, lo que representa el 3,41% de la superficie total y se encuentra localizada en varios sectores del cantón; los dominios fisiográficos corresponden a Cimas frías de las Cordilleras Occidental y Real y Vertientes y relieves de Cuencas Interandinas, sus geoformas son interfluvio de cimas redondeadas, relieve volcánico colinado medio, vertiente de chevrón y vertiente heterogénea, con pendientes medias (>12-25%) y media a fuertes (>25-40%).

Los subgrupos taxonómicos para esta categoría corresponden a Pachic Fulvicryands, Thaptic Haplocryands, Typic Melanocryands, Vitrandic Haplustolls y sus texturas superficiales corresponden a francas, franco-arenosas y franco-limosas.

4.3.2. Velocidad de infiltración Moderada

La velocidad de infiltración Moderada ocupa 4.252 ha, lo que representa el 20,44% de la superficie total del cantón. Esta clase se localiza en varios sectores del cantón; los dominios fisiográficos corresponden a Cimas frías de las Cordilleras Occidental y Real, Vertientes y relieves de Cuencas Interandinas, Relieves de fondo de Cuencas Interandinas y Medio aluvial de Sierra, sus geoformas son: coluvio-aluvial antiguo, coluvión antiguo, interfluvio de

cimas estrechas, interfluvio de cimas redondeadas, lahar, planicie arenosa de origen lahárico, relieve volcánico colinado bajo, relieve volcánico colinado medio, relieve volcánico colinado muy alto, relieve volcánico montañoso, superficie de cono de deyección, superficie inclinada, vertiente heterogénea con fuerte disección, vertiente rectilínea, vertiente rectilínea con fuerte disección y vertiente rectilínea con salientes rocosos, con pendientes variadas desde muy suaves (>2-5%), suaves (>5-12%), medias (>12-25%) hasta medias a fuertes (>25-40%).

Los subgrupos taxonómicos para esta categoría corresponden a Andic Dystrudepts, Andic Haplocryolls, Fluventic Haplustepts, Humic Ustivitrands, Pachic Fulvicryands, Thaptic Vitricryands, Typic Haplocryands, Typic Hapludolls, Typic Humustepts, Typic Humustepts, Typic Ustipsamments, Vitrandic Dystrudepts, Vitrandic Hapludolls, Vitrandic Ustorthents. Las texturas superficiales son francas, franco-arenosas y franco-limosas.

4.3.3. Velocidad de infiltración Moderadamente rápida

Como puede observarse la clase Moderadamente rápida predomina en el cantón, se ubica en dominio fisiográfico Cimas frías de las Cordilleras Occidental y Real, Vertientes y relieves de Cuencas Interandinas y Relieves de fondo de Cuencas Interandinas, en las geoformas coluvio-aluvial antiguo, coluvión antiguo, coluvión reciente, interfluvio de cimas estrechas, interfluvio de cimas redondeadas, planicie arenosa de origen lahárico, relieve volcánico colinado alto, relieve volcánico colinado bajo, relieve volcánico colinado medio, vertiente rectilínea, vertiente rectilínea con fuerte disección, con pendientes muy suaves (>2-5%), suaves (>5-12%), medias (>12-25%) hasta medias a fuertes (>25-40%). Éstos ocupan 7.510 ha, lo que representa un 36,10% de la superficie total del cantón.

En cuanto a los subgrupos taxonómicos para esta categoría se encontraron Thaptic Vitricryands, Typic Haplocryands, Typic Humustepts, Typic Ustifluvents, Typic Ustorthents, Vitrandic Dystrustepts, Vitrandic Haplocryolls, Vitrandic Haplustepts, Vitrandic Haplustolls, estos presentaron mayoritariamente una textura superficial franco-arenosa.

4.3.4. Velocidad de infiltración Rápida

La velocidad de infiltración Rápida ocupa 1.671 ha, lo que representa el 8,03% de la superficie total. Esta clase se localiza en la parte norte del cantón en el dominio fisiográfico de Sistema volcánico. Las geoformas a las que se asocian son las rampas de piedemonte de cono volcánico, caracterizadas por pendientes suaves (>5-12%).

Los subgrupos taxonómicos para esta categoría corresponden a Typic Haplustepts y sus texturas superficiales corresponden en su mayoría a franco-arenosas.

4.3.5. Velocidad de infiltración Muy rápida

Finalmente, la velocidad de infiltración Muy rápida con 625 ha, representa el 3% de la superficie total y se encuentra localizada en el extremo norte y al extremo del cantón; en el dominio fisiográfico Vertientes y relieves de Cuencas Interandinas y Relieves de fondo de Cuencas Interandinas, en las geoformas macrocoluvión, planicie arenosa de origen lahárico,

relieve volcánico colinado bajo, relieve volcánico colinado medio, superficie volcánica ondulada, caracterizadas por pendientes muy suaves ($>2-5\%$) y suaves ($>5-12\%$).

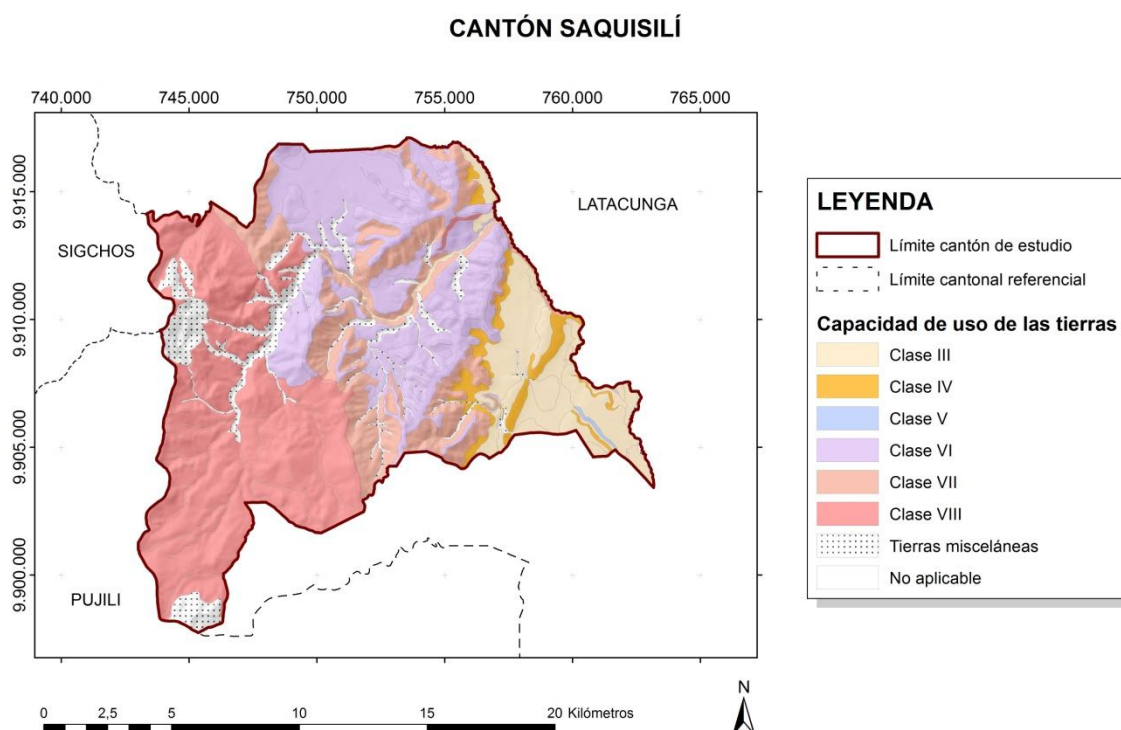
Los subgrupos taxonómicos para esta categoría corresponden a Typic Ustipsamments, Vitrandic Hapludolls, Vitrandic Haplustepts, Vitrandic Ustorthents y sus texturas superficiales en su mayoría son areno-francosas.

5. CAPACIDAD DE USO DE LAS TIERRAS

5.1. Resultados generales

Como producto de esta fase de trabajo, se obtiene un mapa temático general del cantón Saquisilí, con contenidos en detalle de todas las clases de capacidad de uso de las tierras (Figura 5.1). Este producto es la base para extraer información, que será presentada en una serie de cuadros y gráficos en este y los subsiguientes apartados. Se identifican, además, los factores que limitan dicha capacidad.

Figura 5.1. Ubicación geográfica de clases de capacidad de uso de las tierras en el cantón



Fuente: Consorcio Tracasa-Nipsa, 2015.

En el cantón Saquisilí se han identificado diferentes clases de capacidad de uso de las tierras (Gráfico 5.1 y Cuadro 5.1); en líneas generales se puede decirse que predominan los suelos con una capacidad moderada y baja para el aprovechamiento agrícola, por lo que su



puesta en cultivo requerirá de la aplicación de ciertas medidas correctoras y de una inversión económica en adecuación de las características de las tierras.

La clase más abundante, con un porcentaje del 33,96% de superficie estudiada en el cantón Saquisilí, está representada por las tierras de Clase VIII. Esta clase ocupa fundamentalmente el tercio occidental del cantón, desde el límite con el cantón Pujilí al sur, hasta las poblaciones de Cochapamba y Yacoshugsi en el extremo oriental de la clase. Refleja la existencia de suelos con las mayores limitaciones, en los que el aprovechamiento agrícola se ve fuertemente impedido y su uso más adecuado sería, por tanto, el forestal, siendo preferible mantener en todo momento la vegetación original con fines de protección.

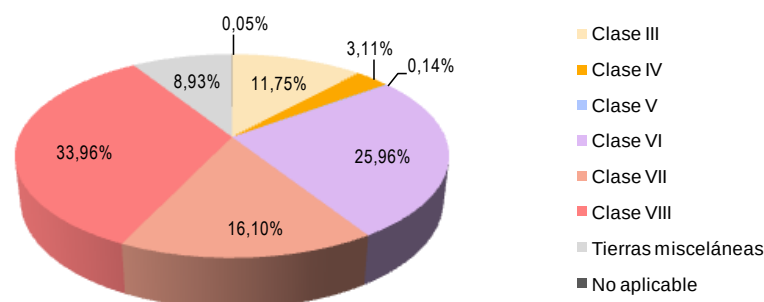
La segunda clase más abundante, ocupando un porcentaje de aproximadamente el 25,96% de Saquisilí, está representada por las tierras de Clase VI, localizándose en el sector norte, central y oriental del cantón. Las áreas septentrionales ligadas principalmente a planicies de origen lahárico y abarca desde la frontera con el cantón Latacunga al norte, hasta la población de Manchacaso al sur. En la zona central se distribuyen áreas de la presente clase alrededor de las poblaciones de Potrero Pungo, Chilla Pata, Chilla Grande y Chilla San Antonio. Las áreas orientales se asocian a diferentes tipos de vertiente con distribución noreste-suroeste desde el límite oriental con el cantón Latacunga, hasta las poblaciones de Niñín Cachipata y la Comuna Salamalag Chico al suroeste. Las tierras de esta clase, pese a tener importantes limitaciones pueden albergar ocasionalmente cultivos cuando los condicionantes lo permitan, o ser destinadas a pastos. Finalmente pueden ser dedicadas para aprovechamiento forestal.

La Clase VII es la tercera más abundante representando el 16,10% del área de estudio de Saquisilí. Estas clases agrológicas se localizan geográficamente en el tercio central del cantón, apareciendo desde el límite norte al sur. Se asocia a relieves de vertientes con fuerte disección en los márgenes de las quebradas Quila, Pusuchisi y Atapulo al sur, la quebrada Chalua y el río Pumacunchi en el sector central. Las áreas al norte del cantón se localizan alrededor de las poblaciones de Yanahurcu Grande y Pintza, ésta última en el extremo nororiental cantonal. En el caso de la Clase VII, estas tierras continúan teniendo importantes limitaciones para el uso agrícola, pero podrían utilizarse para aprovechamiento forestal, o si este no es viable para fines de conservación.

La Clase III es la mejor clase de capacidad de uso de las tierras, representando una superficie del 11,75% del cantón. Geográficamente tiene una distribución que ocupa prácticamente todo el extremo sureste, desde el límite con el cantón Latacunga, hasta las poblaciones La Florida, Canchagua Grande y Buena Esperanza. Se encuentra relacionado a geofomas de pendiente baja, donde aquellas que poseen pendientes mayores no pertenecen a esta clase (Figura 5.1). Estas tierras muestran una mejor disposición para ser cultivadas, aunque pueden presentar ciertas limitaciones que requieran de prácticas especiales de manejo y conservación de los recursos del suelo y agua.

Por su parte, la Clase IV representa un 3,11% del total del área de estudio y aparece en el sector suroriental, entrelazada con la clase anterior. Concretamente se asocia a las geoformas con pendientes mayores que la Clase III, ligadas al sistema fluvial, alrededor del río Pumacunchi, y las quebradas Huantuhuaycu, Quila y La Acentina. Esta clase agrológica indica la existencia de tierras con moderadas limitaciones, y puede ser necesario llevar a cabo en ellas algún tipo de acondicionamiento previo del terreno para subsanar las limitaciones detectadas, requiriendo un tratamiento especial en cuanto a las labores de maquinaria.

Gráfico 5.1. Representación de la distribución porcentual de las diferentes clases de capacidad de uso de las tierras en el cantón



Fuente: Consorcio Tracasa-Nipsa, 2015.

Por último, la Clase V de capacidad de uso de las tierras es la menos abundante, alcanzando una ocupación del 0,14% del territorio cantonal. Se distribuye longitudinalmente en una vertiente de pendiente suave, siguiendo una orientación noroeste-sureste, al oeste de la población de San Francisco de Asís, en el sector suroeste del cantón. Son tierras que por sus características poseen limitaciones de fuertes a muy fuertes para el uso agrícola, pero no obstante poseen poco riesgo de erosión. Será necesario por tanto llevar a cabo labores especiales de manejo que permitan el aprovechamiento agrícola o ganadero de estas tierras. Las tierras de la presente clase de capacidad de uso de las tierras, representan una ocupación inferior al 1% del área estudiada del cantón, por lo que no son objeto de análisis detallado en la presente memoria.

Cuadro 5.1. Superficie ocupada por cada una de las clases de capacidad de uso identificadas en el cantón Saquisilí y su distribución porcentual respecto a la superficie total del área de estudio

Capacidad de uso de las tierras	Superficie (ha)	Superficie (%)
III	2.445	11,75
IV	646	3,11
V	30	0,14
VI	5.401	25,96
VII	3.350	16,10
VIII	7.066	33,96
No aplicable ¹	10	0,05
Tierras misceláneas ²	1.858	8,93
Total área de estudio	20.805	100

¹No aplicable: masas de agua (lagunas, ríos, cauces y meandros, terrazas bajas, pantanos, etc.)

²Tierras misceláneas: eriales y geoformas excluidas (valles en V, barrancos...).

Fuente: Consorcio Tracasa-Nipsa, 2015.

5.2. Resumen de resultados

Para cada una de las clases de capacidad de uso identificadas en el cantón Saquisilí, es posible interpretar los resultados en base a las condiciones particulares o factores limitantes que concurren en ellas. A continuación se discuten los resultados distinguiéndose, siempre que existan, entre:

- Tierras aptas para la agricultura y otros usos
- Tierras con importantes limitaciones pero sin riesgo de erosión
- Tierras en las que se recomienda el aprovechamiento forestal con fines de conservación

En el caso del cantón Saquisilí, se han encontrado tierras incluidas en los tres grupos, pero sólo se analizarán las tierras incluidas en el primero y último de los mismos, pues son los más representativos.

5.2.1. Agricultura y otros usos. Tierras arables

5.2.1.1. Clase III

La Clase III representa un porcentaje del área de estudio (11,75%) ocupando aproximadamente 2.445 ha. Son tierras con limitaciones de ligeras a moderadas que pueden limitar el desarrollo de los cultivos, que serán eliminadas con prácticas especiales de manejo y adecuación de tierras.

Se encuentran heterogéneamente en los dominios fisiográficos de Vertientes y relieves de Cuencas Interandinas, Relieves de fondo de Cuencas Interandinas, y en menor medida, Medio aluvial de Sierra, y por tanto, en contextos morfológicos asociados a estos como son Vertientes y relieves inferiores, con cobertura piroclástica de la Sierra Norte, Relieves de fondo de Cuencas Interandinas con rellenos volcano-sedimentarios y piroclásticos y Medio aluvial de Sierra, con predominio del primero. Las geoformas predominantes donde aparecen son de planicie arenosa de origen lahárico en el contexto de vertientes y relieves de cuencas interandinas, relieve volcánico colinado bajo, como segunda geoforma más abundante, seguida de coluvio-aluvial antiguo, relieve volcánico colinado medio, superficie de cono de deyección, lahar y en poca extensión superficie volcánica ondulada. Se dan en pendientes desde planas a suaves, con predominio de las pendientes suaves (>5-12%) y muy suaves (>2-5%). Los materiales litológicos más abundantes sobre los cuales se desarrolla esta clase de capacidad de uso de la tierra son los depósitos volcano-sedimentarios de granulometría y distribución variable, con frecuentes fragmentos lávicos intercalados; y aglomerado tobáceo, con pumita, material piroclástico diverso y arena.

Los suelos descritos en la presente clase pertenecen a diferentes órdenes de suelo. Se han identificado como suelos predominantes los Entisols, especialmente los Vitrandic Ustorthents, pero también aparecen Typic Ustipsamments, Typic Ustorthents, Typic Ustifluvents. En menor grado aparecen Inceptisols (Fluventic Haplustepts, Vitrandic Haplustepts), Andisols (Humic Ustivitrands) y Mollisols (Vitrandic Haplustolls). Se trata, de forma general, de suelos profundos, la textura superficial es franco arenosa y areno francosa, sin pedregosidad o esta es muy poca. La fertilidad de los suelos es baja, y no presentan problemas de salinidad ni toxicidad. El drenaje mayoritario de los suelos es excesivo, sobre todo en los Vitrandic Ustorthents, Typic Ustipsamments y algunos Vitrandic

Haplustepts, mientras en el resto de suelos es bueno. No tienen periodos de inundación o es muy corta. Por último, el régimen de temperatura es isotérmico para todos los suelos descritos en la clase, mientras el régimen de humedad del suelo es ústico.

Las subclases de capacidad de uso de las tierras para la Clase III encontradas en el territorio de Saquisilí aparecen detalladas en el Cuadro 5.2, del que puede interpretarse que los principales limitantes de estos suelos son:

- La pendiente, aunque en este caso la limitación no es fuerte, debido a que las pendientes son muy suaves (e1), y suaves (e2)
- La fertilidad, puesto que ésta es baja (s4)
- Limitación por drenaje excesivo del suelo (h1)
- El régimen de humedad del suelo, en las tierras en las que es ústico (c1)
- La textura superficial, en los casos en los que es areno-francosa (s2)

Cuadro 5.2. Superficie ocupada por las distintas subclases que componen la Clase III de capacidad de uso de las tierras y distribución porcentual de las mismas

Clase	Subclase (factores limitantes)	Superficie (ha)	Superficie (%)*
III	IIIe2s4h1c1	821	3,95
	IIIe1s2s4h1c1	471	2,26
	IIIs2s4h1c1	305	1,47
	IIIe1s4c1	293	1,41
	IIIe1s4h1c1	167	0,80
	IIIe2s4c1	123	0,59
	IIIe1s1s4c1	119	0,57
	IIIe2s2s4c1	73	0,35
	IIIe2s2s4h1c1	72	0,35
Total		2.445	11,75

* Porcentaje calculado respecto a la superficie total del área de estudio.

Fuente: Consorcio Tracasa-Nipsa, 2015.

5.2.1.2. Clase IV

En el cantón Saquisilí la Clase IV es poco representativa del área de estudio (3,11%) ocupando aproximadamente 646 ha. Las tierras englobadas en ella presentan una buena predisposición agrícola, pudiendo ser cultivadas tras la aplicación de ciertas técnicas de manejo.

Estas tierras se ubican en el dominio fisiográfico de Vertientes y relieves de Cuencas Interandinas, y en menor medida Relieves de fondo de Cuencas Interandinas, con contextos morfológicos de Vertientes y relieves superiores con cobertura piroclástica de la Sierra Norte y Relieves de fondo de Cuencas Interandinas con rellenos volcano-sedimentarios y piroclásticos. Se asocian a diversas geoformas, coluvión antiguo, relieve volcánico colinado medio y coluvio-aluvial antiguo en el dominio fisiográfico de Vertientes y Relieves de cuencas interandinas, mientras es de vertiente rectilínea en el dominio de Relieves de fondo

de Cuencas Interandinas. Todas la geoformas se desarrollan sobre pendientes medias (>12-25%) en las que los materiales originarios de los suelos han sido descritos como mezcla heterogénea de materiales finos y fragmentos angulares rocosos con ausencia de estratificación; y aglomerado tobáceo, con pumita, material piroclástico diverso y arena.

Los suelos descritos en la presente clase pertenecen a diferentes órdenes de suelo. Se han identificado Inceptisols, Vitrandic Haplustepts asociados a los coluviones antiguos y Humic Dystrustepts asociados a coluvio-aluviales antiguos, como también Entisols, Typic Ustorthents asociados al relieve volcánico colinado medio y Typic Ustipsamments asociados a vertientes rectilíneas. Se trata de suelos profundos, con texturas superficiales predominantes franco arenosa, aunque es arenosa en los Typic Ustipsamments, sin pedregosidad o éstas son muy pocas, pero sin embargo son abundantes en los Typic Ustorthents. Son suelos de fertilidad baja, aunque son suelos no salinos y sin toxicidad. Su drenaje es bueno y excesivo, bueno en los Typic Ustorthents y Humic Dystrustepts, y excesivo en los Vitrandic Haplustepts y Typic Ustipsamments. No presenta períodos de inundación, el régimen de temperatura es isotérmico, mientras que el régimen de humedad del suelo es ústico.

Tal y como se observa en el Cuadro 5.3, los principales limitantes de las tierras de esta clase se asocian a:

- La pendiente, al ser ésta media (e2)
- La fertilidad, puesto que ésta es baja (s4)
- Limitación por drenaje excesivo del suelo (h1)
- El régimen de humedad del suelo, en las tierras en las que es ústico (c1)

Cuadro 5.3. Superficie ocupada por las distintas subclases que componen la Clase IV de capacidad de uso de las tierras y distribución porcentual de las mismas

Clase	Subclase (factores limitantes)	Superficie (ha)	Superficie (%)*
IV	IVe2s4h1c1	359	1,73
	IVe2s4c1	235	1,13
	IVe2s2s4h1c1	53	0,25
Total		646	3,11

* Porcentaje calculado respecto a la superficie total del área de estudio.

Fuente: Consorcio Tracasa-Nipsa, 2015.

5.2.2. Aprovechamiento forestal con fines de conservación

5.2.2.1. Clase VI

Las tierras incluidas en esta clase de capacidad de uso constituyen un porcentaje mayoritario del área de estudio (25,96%), y ocupan una superficie de 5.401 ha. Se trata de tierras con limitaciones más marcadas y cuyo aprovechamiento recomendado, en caso de no llevar a cabo ningún tipo de medida correctora, son tierras aptas para aprovechamiento forestal en combinación con cierto tipo de cultivos poco restrictivos y pastos.

Estas tierras se ubican también en el dominio fisiográfico Vertientes y relieves de Cuencas Interandinas, en el contexto morfológico de Vertientes y relieves inferiores con parcial cobertura piroclástica de la Sierra Norte, y en mucha menor medida Vertientes y relieves superiores con parcial cobertura piroclástica de la Sierra Norte. La geoforma predominante es la denominada planicie arenosa de origen lahárico, pero también se identifican vertiente heterogénea con fuerte disección, interfluvio de cimas redondeadas, vertiente rectilínea y vertiente rectilínea con fuerte disección, entre otras. Las pendientes varían desde muy suaves (>2-5%) a pendientes de medias a fuertes (>25-40%). Las litologías características de estas geoformas son los depósitos volcano-sedimentarios de granulometría y distribución variable, con frecuentes fragmentos lávicos intercalados; secuencia de lavas andesíticas basálticas y piroclastos; y limolitas masivas gris oscuras y areniscas cuarzo-feldespáticas; calizas, grauvacas y areniscas tobáceas.

Los suelos descritos en esta clase pertenecen al orden de los Mollisols (Vitrandic Haplustolls, Vitrandic Hapludolls, Typic Hapludolls y Andic Haplustolls, Inceptisols (Vitrandic Haplustepts, Vitrandic Dystrustepts, Vitrandic Dystrudepts, Humic Dystrustepts y Andic Dystrudepts). Los Entisols son menos abundantes pero aparecen Typic Ustorthents, Vitrandic Ustorthents y Typic Ustipsamments). Se trata de suelos generalmente profundos, con una textura superficial franco-arenosa. No presentan pedregosidad o ésta es muy escasa, a excepción de algunos Vitrandic Haplustolls y Vitrandic Dystrustepts donde es frecuente. La principal limitación en cuanto al cultivo viene dada por su baja fertilidad, ya que no se trata de suelos salinos, ni tampoco presentan toxicidad. Su drenaje es bueno de forma mayoritaria, excepto en algunos Vitrandic Haplustepts, y en los Vitrandic Ustorthents y Typic Ustipsamments, no obstante, ninguno presenta períodos de inundación. Su régimen de temperatura es principalmente isomésico, apareciendo también el isotérmico, mientras el de humedad es prácticamente en su totalidad ústico, apareciendo údico.

Las subclases de capacidad de uso de la tierra para la Clase VI encontradas en el territorio de Saquisilí aparecen detalladas en el Cuadro 5.4, del que puede interpretarse que los principales limitantes de estos suelos son:

- La pendiente, especialmente en los casos en los que ésta es media (e2) y de media a fuerte (e3)
- La fertilidad, puesto que ésta es baja (s4)
- El régimen de temperatura del suelo, en las tierras con temperaturas frías (isomésico) (c2)
- El régimen de humedad del suelo, en las tierras en las que es ústico (c1)
- En menor medida afectan limitaciones como, la escasa profundidad efectiva de algunos de los suelos descritos en esta clase (s1)
- Limitación por drenaje excesivo (h1)

Cuadro 5.4. Superficie ocupada por las distintas subclases que componen la Clase VI de capacidad de uso de las tierras y distribución porcentual de las mismas

Clase	Subclase (factores limitantes)	Superficie (ha)	Superficie (%)*
VI	Vle2s4c1c2	2.431	11,69
	Vle1s4c1c2	1.283	6,17
	Vle3s4c2	540	2,59
	Vle3s4c1c2	469	2,25
	Vle3c2	224	1,08
	Vle3s4h1c1	167	0,80
	Vle2c1c2	109	0,53
	Vle2s2s4c2	48	0,23
	Vle2s1s4c1c2	44	0,21
	Vle2s4h1c1c2	35	0,17
	Vle3s2s4h1c1	30	0,14
	Vle2s2s4c1c2	15	0,07
	Vle2c2	6	0,03
Total		5.401	25,96

* Porcentaje calculado respecto a la superficie total del área de estudio.

Fuente: Consorcio Tracasa-Nipsa, 2015.

5.2.2.2. Clase VII

En el cantón Saquisilí, la Clase VII constituye una clases agrológicas importante (16,10%), ocupando aproximadamente 3.350 ha. La Clase VII se refiere a tierras cuyo aprovechamiento recomendado es el forestal o con fines de conservación

Las tierras incluidas en esta clase de capacidad de uso se presentan en el dominio fisiográfico de Vertientes y relieves de Cuencas Interandinas, en los contextos morfológicos de Vertientes y relieves superiores e inferiores con cobertura piroclástica de la Sierra Norte. Aparecen asociadas a diferentes geoformas, entre las que predominan las vertientes rectilíneas con fuerte disección y las vertientes heterogéneas con fuerte disección, aún con la existencia de relieve volcánico montañoso y vertiente rectilínea como frecuentes. Las pendientes son principalmente fuertes (>40-70%) y de forma mayoritaria la litología característica de estas geoformas es de secuencia de lavas andesíticas basálticas y piroclastos; y limolitas masivas gris oscuras y areniscas cuarzo-feldespáticas; calizas, grauvacas y areniscas tobácea.

Los suelos descritos en esta clase pertenecen a órdenes distintos, no obstante predominan los Inceptisols (Vitrandic Dystrustepts, Vitrandic Dystrustepts y Vitrandic Haplustepts), seguidos de los Mollisols (Vitrandic Hapludolls, Typic Argiustolls, Entic Haplustolls, Typic Hapludolls y Vitrandic Haplustolls) y Entisols (Typic Ustorthents). Se trata de suelos opuestos entre poco profundos y profundos, apareciendo los suelos poco profundos en los Entic Hapludolls, Vitrandic Dystrustepts y Typic Ustorthents, con una textura superficial franco arenosa y franca. Generalmente no presentan pedregosidad o ésta es muy escasa, aunque en algunos suelos aparecen de forma frecuente. La fertilidad de estos suelos es de

forma predominante baja, siendo media en los Typic Argiustolls, Entic Haplustolls y Typic Hapludolls. Se trata de suelos no salinos, y sin toxicidad, con drenaje bueno, solamente es excesivo en los Vitrandic Haplustepts, y no presentan períodos de inundación. Su régimen de temperatura es isomésico, y en muy poca extensión de tierras isotérmico, mientras el de humedad es údico y ústico en similar proporción.

Las subclases de capacidad de uso de las tierras para la Clase VII encontradas en el territorio de Saquisilí aparecen detalladas en el Cuadro 5.5, del que puede interpretarse que los principales limitantes de estos suelos son:

- La pendiente, que se ha descrito como de fuerte en el territorio ocupado por esta clase (e3)
- Los bajos valores de fertilidad (s4)
- El régimen de temperatura del suelo, en las tierras con temperaturas frías (isomésico) (c2).
- La poca profundidad efectiva de algunos de los suelos descritos en esta clase (s1).
- El régimen de humedad ústico de ciertas zonas del territorio (c1)
- Afectando a menor extensión de tierras, limitación por pedregosidad, frecuente en algunos suelos (s3)
- Limitación por drenaje excesivo (h1) en los Vitrandic Haplustepts

Cuadro 5.5. Superficie ocupada por las distintas subclases que componen la Clase VII de capacidad de uso de las tierras y distribución porcentual de las mismas

Clase	Subclase (factores limitantes)	Superficie (ha)	Superficie (%)*
VII	VIIe3s4c2	1.477	7,10
	VIIe3s1s4c1c2	1.289	6,19
	VIIe3s3c1c2	209	1,00
	VIIe3s1s3c1	157	0,75
	VIIe3c2	91	0,44
	VIIe3s4c1c2	83	0,40
	VIIe3s4h1c1	45	0,21
Total		3.350	16,10

* Porcentaje calculado respecto a la superficie total del área de estudio.

Fuente: Consorcio Tracasa-Nipsa, 2015.

5.2.2.3. Clase VIII

Las tierras incluidas en esta clase de capacidad de uso constituyen la clase más abundante (33,96%), ocupando aproximadamente 7.066 ha. En estas tierras, el cultivo está completamente impedido, ya que los factores limitantes son muchos y difíciles de salvar, por lo que se recomienda mantener estos territorios bajo la vegetación natural y reservar su uso a la conservación.

Esta clase se enmarca principalmente en el dominio fisiográfico de Cimas frías de las Cordilleras Occidental y Real, en el contexto morfológico de Paisajes de páramo con modelado periglacial y huellas glaciares poco marcadas. Las principales geoformas son de

Relieve volcánico colinado bajo, medio, alto y muy alto, así como Vertiente rectilínea, Coluvio-aluvial antiguo y Vertiente heterogénea, entre otras. Las pendientes principales oscilan desde medias (>12-25%) a fuertes (>40-70%), con predominio de las pendientes medias. La litología predominante de estas geoformas es de secuencia de lavas andesíticas basálticas y piroclastos.

Los suelos descritos en esta clase pertenecen a distintos órdenes. De todas formas, los subgrupos más abundantes corresponden a los Andisols (principalmente Typic Haplocryands, pero también Thaptic Vitricryands, Typic Melanocryands, Pachic Fulvicryands y Thaptic Haplocryands), con menor abundancia aparecen Mollisols (Andic Haplocryolls, Entic Haplustolls), Inceptisols (Typic Humicrypts) y Entisols (Udic Ustorthents). Se trata de suelos principalmente profundos, aunque aparecen Thaptic Vitricryands como suelos poco profundos de forma relevante. Su textura superficial es franco arenosa, y en la mayoría de los suelos no existe pedregosidad, siendo abundante en los Entic Haplustolls. Su fertilidad es baja, siendo mediana para Andic Haplocryolls. No son suelos salinos y tampoco presentan toxicidad. Su drenaje es bueno, y no presentan períodos de inundación. Su régimen de temperatura es mayoritariamente isofrío, mientras el régimen de humedad del suelo es ústico.

Tal y como se observa en el Cuadro 5.6, los principales limitantes de las tierras de esta clase se asocian a:

- La pendiente, especialmente en los casos en los que ésta es media (e2) y de media a fuerte, o fuerte (e3)
- Los bajos valores de fertilidad (s4)
- El régimen de temperatura del suelo, en las tierras con temperaturas muy frías (isofrío), y frías (isomésico) (c2)
- La escasa profundidad efectiva de algunos de los suelos descritos en esta clase (s1)
- El régimen de humedad ústico de ciertas zonas del territorio (c1)

Cuadro 5.6. Superficie ocupada por las distintas subclases que componen la Clase VIII de capacidad de uso de las tierras y distribución porcentual de las mismas

Clase	Subclase (factores limitantes)	Superficie (ha)	Superficie (%)*
VIII	VIIIe2s4c2	3.817	18,34
	VIIIe3s4c2	1.510	7,26
	VIIIe2s1s4c2	741	3,56
	VIIIe3s1s4c2	555	2,67
	VIIIe3c2	237	1,14
	VIIIe3s1s4c1c2	158	0,76
	VIIIe3s4c1c2	32	0,16
	VIIIe1s4c2	13	0,06
	VIIIe2c2	2	0,01
Total		7.066	33,96

* Porcentaje calculado respecto a la superficie total del área de estudio.

Fuente: Consorcio Tracasa-Nipsa, 2015.

6. DIFICULTAD DE LABRANZA

6.1. Resultados generales

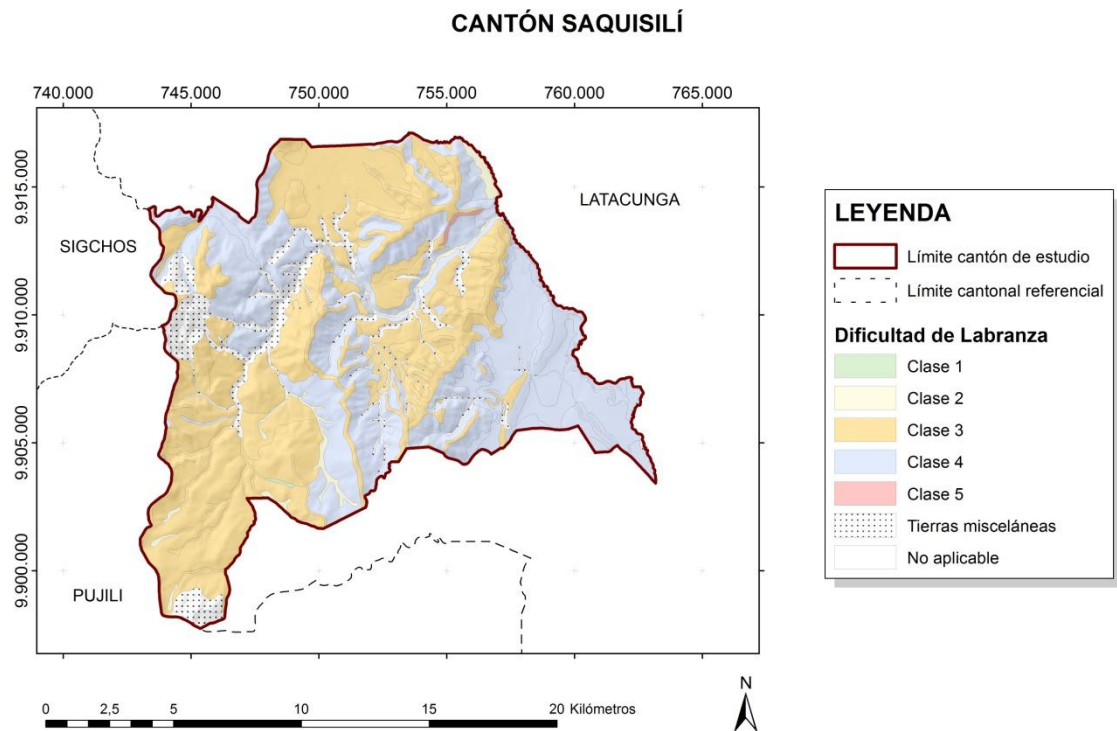
Como producto final de la evaluación de la Dificultad de labranza de los suelos, se presenta un mapa temático general del cantón Saquisilí, en el que se detallan las diferentes clases identificadas (Figura 6.1). A partir de este mapa, se procede a extraer cuadros y gráficos de información estadística, que sirven para la caracterización descriptiva del cantón y para la territorialización temática de sus componentes.

Las clases de dificultad de labranza identificadas en el presente cantón aparecen detalladas en el Cuadro 6.1 y Gráfico 6.1. De forma general, las tierras del cantón presentan una dificultad de labranza de media a alta, predominando la Clase 3 y 4 que, en conjunto, representan algo más del 88% de la superficie de estudio. Esto significa que la labranza del suelo se ve dificultada por una serie de factores limitantes que se estudiarán con mayor detalle en los siguientes apartados.

En concreto, la Clase 3 es la mayoritaria, representando un 48,13% del total del área de estudio y ocupando fundamentalmente el tercio occidental del cantón, desde el límite con el cantón Pujilí al sur, hasta las poblaciones de Llamahuasi y Molentemi al noreste. Existen áreas en la zona central y oriental del cantón con orientación noreste-suroeste en el margen derecho del brazo del río Pumacunchi que se adentra en el cantón, alrededor de las poblaciones de Potrero Pungo y Guanto Grande, así como en una importante área alrededor de la población de Chilla Grande. Finalmente, la presente clase aparece en el extremo norte del cantón, alrededor de las poblaciones de Yanahurco Chiquito, Huintsa y San Carlos (Figura 6.1). Corresponde así pues, a tierras en las que la labranza no se encuentra tan dificultada, por lo que, a pesar de que el uso de maquinaria puede verse restringido según el tipo de limitaciones de la zona, su arado sería viable.

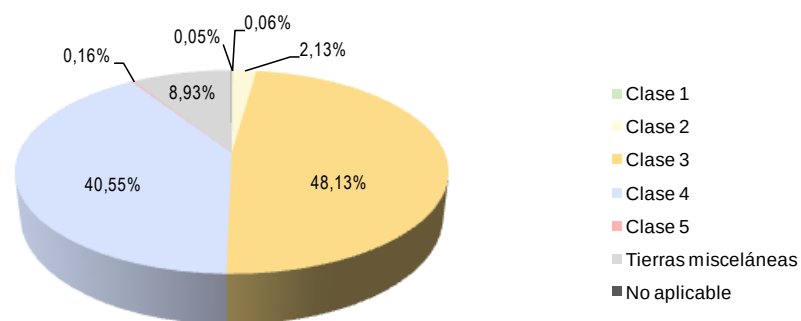
La Clase 4 corresponde a la segunda más representativa en Saquisilí, ocupando aproximadamente un 40,55%. Geográficamente tiene una distribución que ocupa prácticamente todo el extremo sureste, desde el límite con el cantón Latacunga, hasta las poblaciones La Florida, al norte de Canchagua Grande y Buena Esperanza, tal y como ocurría con la Clase III de capacidad de uso de las tierras. No obstante, a ésta se le suman una importante área en la zona central del cantón que abarca desde el extremo noreste hasta el suroeste, ligada a geoformas de vertiente localizadas en ambos márgenes del río Pumacunchi, y las quebradas Chaluá, de Chalioy, Salamalag y el margen derecho de la quebrada Tagshana. Finalmente existe una extensa área al norte del cantón, con una distribución norte-sur, desde el límite norte con el cantón Latacunga, hasta el margen izquierdo del brazo septentrional del río Pumacunchi en el cantón Saquisilí. En esta última se encuentran las poblaciones de Yacoshugsi, Yanahurcu Grande y Yacushugsi. Esta clase de dificultad de labranza, referida a tierras con una dificultad Alta, sugiere que el laboreo de estos suelos sólo podría llevarse a cabo de forma manual, lo que determinará en gran medida la viabilidad económica de su aprovechamiento agrícola.

Figura 6.1. Ubicación geográfica de clases de dificultad de labranza de las tierras en el cantón



Fuente: Consorcio Tracasa-Nipsa, 2015.

Gráfico 6.1. Representación de la distribución porcentual de las diferentes clases de dificultad de labranza de los suelos en el cantón



Fuente: Consorcio Tracasa-Nipsa, 2015.

Cuadro 6.1. Superficie ocupada por cada una de las clases de dificultad de labranza identificadas en el cantón Saquisilí y su distribución porcentual respecto a la superficie total del área de estudio

Dificultad de labranza	Superficie (ha)	Superficie (%)
1	13	0,06
2	443	2,13
3	10.013	48,13
4	8.436	40,55
5	32	0,16
No aplicable ¹	10	0,05
Tierras misceláneas ²	1.858	8,93
Total área de estudio	20.805	100

¹No aplicable: masas de agua (lagunas, ríos, cauces y meandros, terrazas bajas, pantanos, etc.)

²Tierras misceláneas: eriales y geoformas excluidas (valles en V, barrancos...).

Fuente: Consorcio Tracasa-Nipsa, 2015.

Un porcentaje pequeño, de aproximadamente un 2,13% del área de estudio, corresponde a la Clase 2 de dificultad de labranza, localizada geográficamente en pequeñas áreas de morfología alargada, como ocurre en el sector nororiental del cantón Saquisilí, alrededor de la población de Pintza, y a través de geoformas de coluvio-aluvial antiguo asociado al río Pumacunchi. Esta misma situación se encuentra en el sector suroccidental, pero esta vez asociados a las quebradas Tagshana, Pucayacu, Chulla Toro Cunga, Colla Totoro Cunga y los ríos Chinchil y Pumancuchi, ya en el límite sur con el cantón Latacunga. Estas tierras son las que presentan menores dificultades para ser labradas y lo único que se debe tener presente a la hora de su labranza, es la necesidad de adaptar las técnicas de manejo al tipo concreto de suelo, pendiente del terreno y régimen de humedad, evitando un deterioro de la calidad de estos agrosistemas.

Las tierras de la Clase 5 son tierras en las que las limitaciones para la labranza son muy elevadas, definiéndose incluso como tierras no arables. En el cantón Saquisilí representan únicamente el 0,16% del área estudiada. Se distribuyen geográficamente en un punto localizado, en una vertiente abrupta de pendiente muy fuerte al noreste de la población de Chilla San Antonio, en el sector nororiental del cantón.

Por último, la clase menos abundante del cantón corresponde a la Clase 1, que ocupa el 0,06% de la superficie estudiada. Estas tierras se ubican geográficamente en un punto muy localizado, un coluvio-aluvial antiguo de muy suave pendiente, entre el río de Acchin y Pumancuchi, en el sector suroccidental del cantón. Estas tierras no presentan ningún impedimento para la labranza, y por tanto pueden ser labradas y mecanizadas con todos los tipos de implementos.

Tanto las tierras de la Clase 1, como aquellas pertenecientes a la Clase 5 de dificultad de labranza, representan una ocupación inferior al 1% del área estudiada del cantón, por lo que no son objeto de análisis detallado en la presente memoria.

6.2. Resumen de resultados

Para cada una de las clases de dificultad de labranza identificadas en el cantón Saquisilí, es posible distinguir una serie de factores limitantes que sirven de base para interpretar los resultados. En un primer momento, pueden establecerse dos grupos de tierras de acuerdo a su aptitud para la labranza:

- Tierras arables con más o menos limitaciones
- Tierras no arables con restricciones para el laboreo tan elevadas que no permitirían el manejo

En el cantón Saquisilí se han encontrado tierras incluidas en ambos grupos, pero sólo se analizarán las pertenecientes al primero de ellos por ser las más representativas.

6.2.1. Tierras arables

6.2.1.1. Clase 2

Las tierras incluidas en esta clase son las más aptas para la labranza encontradas en el cantón, no obstante representan un porcentaje pequeño del cantón (2,13%), que supone aproximadamente 443 ha. Engloban una serie de suelos en los que las labores de han de adaptarse al suelo concreto.

Se encuentran distribuidas en los dominios fisiográficos Cimas frías de las Cordilleras Occidental y Real, Vertientes y relieves de Cuencas Interandinas y Medio aluvial de Sierra, en contextos morfológicos de Paisajes de páramo con modelado periglaciario y huellas glaciares poco marcadas, Vertientes y relieves inferiores con cobertura piroclástica de la Sierra Norte y Medio aluvial de Sierra. Asociadas a las geoformas de coluvio-aluvial antiguo en el Medio aluvial de Sierra y los Paisajes de páramo, mientras en el contexto morfológico de vertientes y relieves inferiores de las cuencas interandinas aparecen las geoformas de lahar y planicie arenosa de origen lahárico. La litología predominante son limos, arcillas, arenas, gravas y bloques en los coluvios aluviales; depósitos volcánico-sedimentarios de granulometría y distribución variable, con frecuentes fragmentos lávicos intercalados en las planicies arenosas de origen lahárico; y cenizas volcánicas con cantos y bloques, de marcada heterometría en los lahares.

Se trata de tierras que presentan pendientes muy suaves (>2-5%) y suaves (>5-12%), sin afloramientos rocosos en superficie y sin pedregosidad, como tampoco tienen elementos gruesos, o son muy pocos. En cuanto a los suelos, éstos son profundos, sin signos de compactación y con una clase textural franco arenosa tanto en superficie como en profundidad. Son suelos con drenaje bueno, sin períodos de inundación y asociados a los regímenes de humedad údico en los Paisajes de páramo con modelado periglaciario, mientras es ústico en los otros dos contextos morfológicos existentes. Los suelos han sido clasificados como Mollisos (Vitrandic Haplustolls) en la planicie arenosa de origen lahárico y en los lahares, mientras en los coluvios aluviales antiguos aparecen Inceptisols (Fluventic Haplustepts), así como Andisols (Typic Haplocryands) en los coluviones recientes.

Las subclases de dificultad de labranza de la tierra para la Clase 2 encontradas en el territorio de Saquisilí aparecen detalladas en el Cuadro 6.2, que muestra limitaciones suaves

y vienen referidas a una ligero incremento en la pendiente (e1), al no ser completamente planas, y la presencia del régimen de humedad de suelo ústico (c1).

Cuadro 6.2. Superficie ocupada por las distintas subclases que componen la Clase 2 de dificultad de labranza de la tierra y distribución porcentual de las mismas

Clase	Subclase (factores limitantes)	Superficie (ha)	Superficie (%)*
2	2c1	209	1,01
	2e1	204	0,98
	2e1c1	30	0,15
Total		443	2,13

* Porcentaje calculado respecto a la superficie total del área de estudio.

Fuente: Consorcio Tracasa-Nipsa, 2015.

6.2.1.2. Clase 3

Las tierras incluidas en esta clase representan la mayor superficie del cantón (48,13%), que supone aproximadamente 10.013 ha. Engloban una serie de suelos en los que existen ya ciertas limitaciones para la labranza que deben tenerse en cuenta a la hora de diseñar un plan de manejo integral de las tierras.

Esta clase se distribuye en los dominios fisiográficos de Vertientes y relieves de Cuencas Interandinas y Cimas frías de la Cordillera Occidental y Real, en los contextos morfológicos designados como Vertientes y relieves inferiores con cobertura piroclástica de la Sierra Norte y Paisajes de páramo con modelado periglaciario y huellas glaciares poco marcadas. Se asocian mayoritariamente a las geoformas de Relieve volcánico colinado bajo y medio, Planicie arenosa de origen lahárico, Interfluvio de cimas redondeadas, Vertiente heterogénea con fuerte disección y Vertiente rectilínea entre otras menos abundantes. Mientras la litología dominante es de secuencia de lavas andesíticas basálticas y piroclastos; y en menor grado depósitos volcano-sedimentarios de granulometría y distribución variable, con frecuentes fragmentos lávicos intercalados; y limolitas masivas gris oscuras y areniscas cuarzo-feldespáticas; calizas, grauvacas y areniscas tobáceas.

Se trata de tierras que presentan pendientes predominantemente medias (>12-25%) y medias a fuertes (>25-40%), sin afloramientos rocosos en superficie y predominantemente sin pedregosidad superficial, aunque es frecuente en los Vitrandic Haplustolls. De forma mayoritaria no tienen elementos gruesos en el perfil o son pocos, siendo comunes en los Andic Haplocryolls. En cuanto a los suelos, éstos son generalmente profundos, sin signos de compactación en la mayoría de los casos, aunque aparece en Typic Ustorthents, con texturas en superficie franco arenosa tanto en superficie como en profundidad. Son suelos con drenaje de bueno, sin períodos de inundación y regímenes de humedad ústico en los Paisajes de páramo con modelado periglaciario, mientras es ústico en el contexto morfológico de Vertientes y relieves inferiores con cobertura piroclástica. Los suelos han sido clasificados como Andisols (Typic Haplocryands, Typic Melanocryands, Pachic Fulvicryands y Thaptic Haplocryands), Mollisols (Vitrandic Haplustolls, Andic Haplocryolls, Vitrandic Hapludolls, Typic Hapludolls y Andic Haplustolls), Inceptisols (Vitrandic Haplustepts, Vitrandic Dystrustepts, Vitrandic Dystrudepts, Humic Dystrustepts), y en menor medida Entisols (Typic Ustorthents).

Las subclases de dificultad de labranza de la tierra para la Clase 3 encontradas en el territorio de Saquisilí aparecen detalladas en el Cuadro 6.3, del que cabe interpretar que los principales limitantes en estos suelos se deben a:

- La pendiente, en los casos en los que éstas son medias, o medias a fuertes (e2)
- El régimen de humedad ústico de los suelos (c1)
- La pedregosidad, cuando es frecuente (s2)
- En menor medida aparecen limitaciones por la textura areno francosa de los suelos en profundidad (s8), y también en superficie (s7)
- Problemas de compacidad, que ha sido descrita en algunos suelos (s9)

Cuadro 6.3. Superficie ocupada por las distintas subclases que componen la Clase 3 de dificultad de labranza de la tierra y distribución porcentual de las mismas

Clase	Subclase (factores limitantes)	Superficie (ha)	Superficie (%)*
3	3e2	5.549	26,67
	3e2c1	2.177	10,46
	3s2c1	1.283	6,17
	3e1s2c1	730	3,51
	3e1s2s8c1	84	0,41
	3e1s7s8c1	73	0,35
	3e1s7	48	0,23
	3e2s4s9c1	42	0,20
	3e1s7c1	15	0,07
	3e2s4s5s8c1	11	0,05
Total		10.013	48,13

* Porcentaje calculado respecto a la superficie total del área de estudio.

Fuente: Consorcio Tracasa-Nipsa, 2015.

6.2.1.3. Clase 4

La Clase 4 de dificultad de labranza representa una gran superficie del cantón Saquisilí (40,55%) ocupando un total de aproximadamente 8.436 ha. Estas tierras están conformadas por una serie de suelos con importantes restricciones para el laboreo, por lo que éste únicamente podría llevarse a cabo de forma manual.

Las tierras clasificadas con Clase 4 se encuentran en los dominios fisiográficos de Vertientes y relieves de Cuencas Interandinas, Cimas frías de la Cordillera Occidental y Real, Relieves de fondo de Cuencas Interandinas, y Medio aluvial de Sierra, en los contextos morfológicos de Vertientes y relieves inferiores con cobertura piroclástica de la Sierra Norte, Paisajes de páramo con modelado periglacial y huellas glaciares poco marcadas, Vertientes y relieves superiores con cobertura piroclástica de la Sierra Norte, Relieves de fondo con rellenos volcano-sedimentarios y piroclásticos y Medio aluvial de Sierra. Se asocian fundamentalmente a las geoformas denominadas Vertiente rectilínea, vertiente rectilínea con fuerte disección, vertiente heterogénea con fuerte disección, planicie

arenosa de origen lahárico, relieve volcánico colinado bajo, medio y muy alto, y coluvión antiguo. La litología predominante en las tierras de esta clase corresponde a secuencia de lavas andesíticas basálticas y piroclastos; depósitos volcano-sedimentarios de granulometría y distribución variable, con frecuentes fragmentos lávicos intercalados; y aglomerado tobáceo, con pumita, material piroclástico diverso y arena.

Se trata de áreas en las que se han descrito pendientes mayoritariamente fuertes (>40-70%) y medias (>12-25%), aunque existen pendientes desde planas a fuertes, sin afloramientos rocosos en superficie de forma mayoritaria y sin pedregosidad superficial o es muy poca. La mayoría de los suelos no poseen elementos gruesos o éstos son pocos y muy pocos, aunque en una proporción relativamente alta de tierras son muchos pudiendo interferir con el arado, tanto mecanizado como manual. En cuanto las características morfológicas de los suelos, estos son predominantemente profundos, existiendo también en gran medida suelos poco profundos, sin signos de compactación en muchos de los casos. Las clases texturales superficiales más frecuentes son la franco arenosa y la franca, predominando en profundidad la franco arenosa, areno francosa y arenosa, por lo que, en general, puede decirse que estas texturas gruesas son determinantes a la hora de llevar a cabo el arado de los suelos. En cuanto a su drenaje, los suelos tienen un drenaje bueno, siendo excesivo en los Vitrandic Ustorthents, Vitrandic Haplustepts y Typic Ustipsamments, sin períodos de inundación. El régimen de humedad údico del suelo se desarrolla en los contextos morfológicos de Paisajes de páramo con modelado periglacial y de Vertientes y relieves superiores de las cuencas interandinas, mientras el régimen ústico se encuentra en los contextos morfológicos de Vertientes y relieves inferiores de las cuencas interandinas y de Medio aluvial de Sierra. Con extensión territorial similar entre ambos. Los suelos incluidos en esta clase han sido clasificados como Entisols (Vitrandic Ustorthents, Typic Ustorthents, Typic Ustipsamments y Typic Ustifluvents), Andisols (Thaptic Vitricryands, Typic Haplocryands, Thaptic Haplocryands y Humic Ustivitrands) y Inceptisols (Vitrandic Dystrudepts, Vitrandic Dystrustepts, Vitrandic Haplustepts y Typic Humicryepts) y con menor frecuencia Mollisols (Vitrandic Hapludolls, Typic Argiustolls, Entic Haplustolls, Typic Hapludolls y Vitrandic Haplustolls).

Las subclases de dificultad de labranza de la tierra para la Clase 4 encontradas en el territorio de Saquisilí aparecen detalladas en el Cuadro 6.4, del que cabe interpretar que los principales limitantes en estos suelos se deben a:

- La pendiente, ya que en la mayoría de las tierras se ha descrito como media o de media a fuerte (e2), llegando a ser fuerte en algunos casos (e3)
- La profundidad efectiva, por aparición de suelos poco profundos (s4)
- La textura en profundidad (s8), por la existencia de clases texturales arenosa y areno francosa
- El drenaje en los casos en los que es excesivo, que puede conducir a problemas de déficit de humedad en el suelo (h1), y el régimen de humedad del suelo ústico (c1)
- La presencia de muchos elementos gruesos en los horizontes superficiales (s5)
- La compactación de los horizontes superficiales en un porcentaje importante de casos (s9)
- Afectando a una menor extensión de tierras, aparecen como limitaciones; La presencia de afloramientos rocosos, por ser frecuentes en algunos suelos (s1). La pedregosidad superficial, en los suelos en los que es frecuente o abundante (s2), así como por el tamaño de los cantos (s3)

Cuadro 6.4. Superficie ocupada por las distintas subclases que componen la Clase 4 de dificultad de labranza de la tierra y distribución porcentual de las mismas

Clase	Subclase (factores limitantes)	Superficie (ha)	Superficie (%)*
4	4e3	2.005	9,64
	4e2s4s8	1.294	6,22
	4e1h1c1	886	4,26
	4e3s4s5s8c1	715	3,44
	4e3s4s9c1	564	2,71
	4e2h1c1	526	2,53
	4s7h1c1	441	2,12
	4s2s7s8h1c1	305	1,47
	4e2s2s8c1	223	1,07
	4e3s1s2s9c1	209	1,00
	4h1c1	167	0,80
	4e3s4s8c1	158	0,76
	4e3s2s3s4s5c1	157	0,75
	4e2s1s3	147	0,70
	4e1s2s8c1	123	0,59
	4s2s4s5c1	119	0,57
	4s8c1	84	0,40
	4e3c1	83	0,40
	4e1s7s8h1c1	72	0,35
	4e2s7s8h1c1	60	0,29
	4e3h1c1	45	0,21
	4s7s8h1c1	29	0,14
	4e2s7h1c1	22	0,11
	4e3s4s8	3	0,01
Total		8.436	40,55

* Porcentaje calculado respecto a la superficie total del área de estudio.

Fuente: Consorcio Tracasa-Nipsa, 2015.

7. AMENAZA A EROSIÓN HÍDRICA

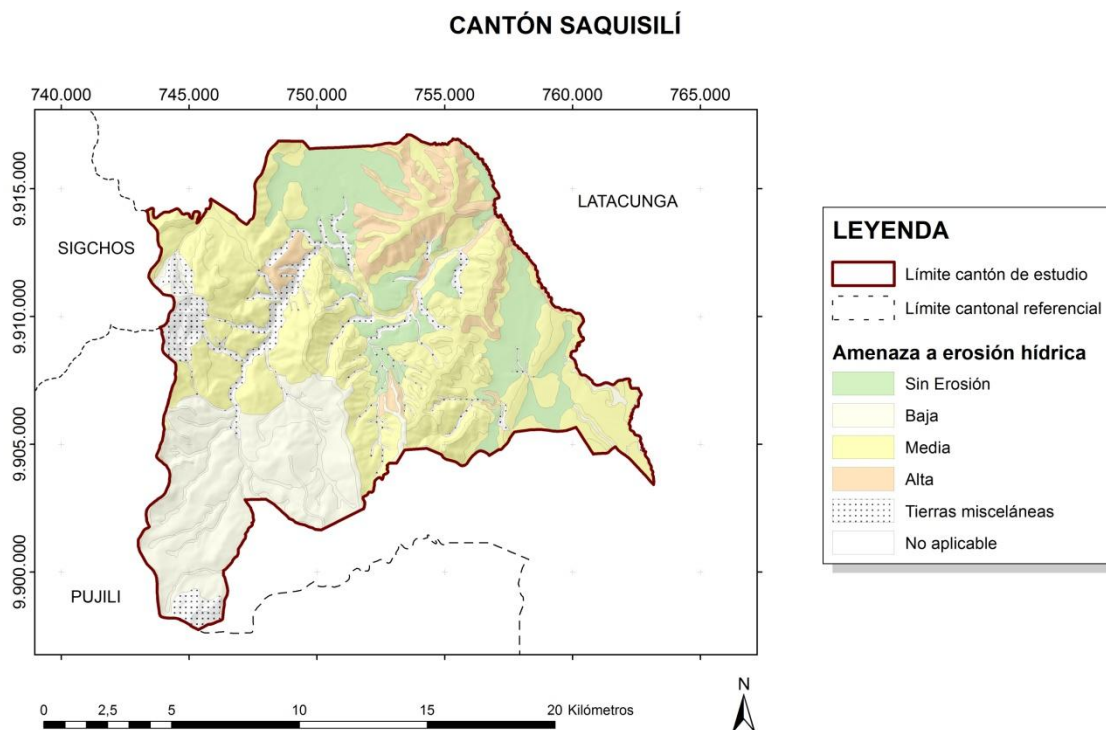
7.1. Resultados generales

En la Figura 7.1 se presenta un mapa temático general del cantón Saquisilí, en el que se detallan las diferentes clases de amenaza a erosión hídrica identificadas. A partir de este mapa, es posible obtener información estadística de utilidad, resumida en forma de cuadros y gráficos en los subsiguientes apartados.

Así, en el Cuadro 7.1 y Gráfico 7.1 la información sobre la amenaza a erosión hídrica se detalla en términos numéricos, de forma que es posible distinguir diferentes clases de

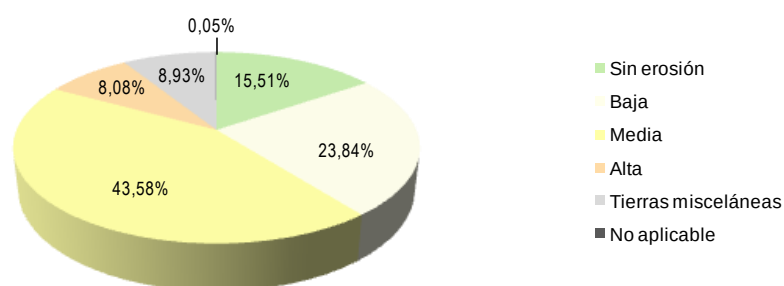
amenaza a erosión hídrica en el cantón, entre las cuales, predominan las tierras con amenaza Media, alcanzando casi la mitad del área de estudio del cantón.

Figura 7.1. Ubicación geográfica de clases de amenaza a erosión hídrica en el cantón



Fuente: Consorcio Tracasa-Nipsa, 2015.

Gráfico 7.1. Representación de la distribución porcentual de las diferentes clases de amenaza a erosión hídrica en el cantón



Fuente: Consorcio Tracasa-Nipsa, 2015.

Cuadro 7.1. Superficie ocupada por cada una de las clases de amenaza a erosión hídrica identificadas en el cantón Saquisilí y su distribución porcentual respecto a la superficie total del área de estudio

Amenaza a erosión hídrica	Superficie (ha)	Superficie (%)
Sin Erosión	3.227	15,51
Baja	4.961	23,84
Media	9.068	43,58
Alta	1.682	8,08
No aplicable ¹	10	0,05
Tierras misceláneas ²	1.858	8,93
Total área de estudio	20.805	100

¹No aplicable: masas de agua (lagunas, ríos, cauces y meandros, terrazas bajas, pantanos, etc.)

²Tierras misceláneas: eriales y geoformas excluidas (valles en V, barrancos...).

Fuente: Consorcio Tracasa-Nipsa, 2015.

La clase con amenaza Media es la más abundante, representando un 43,58% del total del área de estudio. Se distribuye ocupando los dos tercios orientales del cantón, con intercalaciones de las clases con erosión alta y tierras sin erosión. Alcanzando desde la población de Cochapamba en el extremo suroeste, hasta el límite con el cantón Latacunga (Figura 7.1). Esta clase de amenaza a erosión hídrica sugiere que todos estos terrenos no presentan un riesgo destacado a sufrir procesos de degradación de los suelos en el corto plazo, sin embargo, se encuentran en un punto de equilibrio frágil. El riesgo de erosión hídrica deberá ser tenido en cuenta en la planificación agrícola, pues la aplicación de técnicas de manejo inapropiadas, podría derivar en importantes pérdidas de suelo.

La clase con amenaza Baja a erosión hídrica representa la segunda más abundante con un porcentaje significativo del área de estudio, representando un 23,84%. Sugiere que en ciertas zonas del cantón, los procesos de degradación asociados a la actividad agrícola o agropecuaria serían bajos, tratándose así de tierras en las que no es necesario tomar medidas especiales de protección. Geográficamente se localizan ocupando fundamentalmente el tercio occidental del cantón, desde el límite con el cantón Pujilí al sur, hasta las poblaciones de Cochapamba y Chulcotoro al noreste.

La clase con amenaza Alta a erosión hídrica representan un porcentaje de aproximadamente un 8,08%, lo que significa que una parte relativamente importante del territorio del cantón Saquisilí se encuentra altamente amenazado por los procesos erosivos. En estos casos podría no ser suficiente con tomar medidas de prevención, sino que incluso, puede ser necesario aplicar medidas correctoras concretas y evitar así que la degradación del suelo se agrave. Geográficamente se encuentra principalmente en el sector nororiental, asociadas a vertientes con fuerte disección y pendientes fuertes, entre las poblaciones de Manchacaso y Chilla Buena Esperanza, al oeste de la población La florida, al norte de Yantapugru y alrededor de la Comuna Salamalag Chico.

Por último, en el cantón Saquisilí se han identificado algunas zonas caracterizadas como Sin erosión, que representan el 15,51% del total del área de estudio y se encuentran ubicadas geográficamente en el tercio oriental del cantón, ocupando las geoformas de planicie arenosa de origen lahárico con pendientes planas o suaves, desde la población La Libertad

al sur, hasta la población Yanahurco Chiquito al norte (Figura 7.1). Se trata de zonas que, por definición, no son susceptibles de que la erosión hídrica sea medida, generalmente porque son áreas más propensas a procesos de desbordamiento y anegamiento (como áreas fluviales, hondonadas pantanosas, planicies arenosas, etc.), por lo que resulta complicado distinguir la amenaza a erosión hídrica de la de colmatación.

7.2. Resumen de resultados

Tal y como se ha descrito en el apartado anterior, en el cantón Saquisilí se han identificado diferentes clases de amenaza a erosión hídrica en base a la concurrencia de una serie de factores empleados en el modelo de cálculo. A continuación se analizan, para cada clase de amenaza, los aspectos geomorfológicos, edáficos, ecológicos y climáticos que inciden sobre los suelos y que determinan su mayor o menor grado de amenaza erosiva.

7.2.1. Tierras con amenaza Baja a erosión hídrica

La clase con amenaza Baja a erosión hídrica ocupa una extensión de 4.961 ha (23,84%), representando una superficie importante del territorio cantonal. Estas tierras están principalmente asociadas al dominio fisiográfico de Cimas frías de las Cordilleras Occidental y Real, y a su vez al contexto morfológico de Paisajes de páramo con modelado periglacial y huellas glaciares poco marcadas. Las geoformas descritas en el contexto anteriores, y aparecen de forma mayoritaria, han sido principalmente relieve volcánico colinado bajo como dominante del relieve, seguida de vertiente rectilínea, coluvio-aluvial antiguo, relieve volcánico colinado medio y alto y interfluvio de cimas redondeadas. La litología está representada en la mayor parte del territorio de esta clase por Secuencia de lavas andesíticas basálticas y piroclastos, y en mucha menor medida de limos, arcillas, arenas, gravas y bloques.

Las pendientes registradas en estas geoformas son variables pero predominan las medias (>12-25%) (Foto 7.1). Las formas de vertiente más comunes son de tipo cóncava, aunque las longitudes de vertientes mayoritariamente son moderadamente largas y en menor medida muy largas.

Los órdenes de suelos predominantes en esta clase de amenaza a erosión hídrica son los Andisols (esencialmente Typic Haplocryands, apareciendo también Thaptic Vitricryands y Pachic Fulvicryands), Inceptisols (Fluventic Haplustepts y Typic Humicryepts), Entisols (Typic Ustifluvents) y Mollisols (Typic Hapludolls y Andic Haplocryolls). En cuanto a su textura superficial predomina la clase franco arenosa. Por su parte, el contenido en materia orgánica es de forma predominante alto, con suelos profundos.

El grado de protección vegetal es alto, si bien el Índice de agresividad pluvial es medio (50–75 mm). En el caso concreto de la presente clase, la agresividad pluvial media y los factores geomorfológicos de longitud de vertiente moderadamente larga, son los más favorables a los procesos erosivos. No obstante, las características edáficas de suelos profundos y materia orgánica alta ejercen efecto protector sobre el suelo, como también el alto grado de protección de la cubierta vegetal.

Foto 7.1. Zonas con amenaza Baja a erosión hídrica en el cantón



*Fuente: Consorcio Tracasa-Nipsa, 2015.
Punto de muestreo CSp-ÑIII_E2-85-0014.
Ubicación: Parroquia Saquisilí.*

7.2.2. Tierras con amenaza Media a erosión hídrica

Esta es la clase que mejor representa el cantón estudiado respecto a la amenaza a erosión hídrica ya que ocupa prácticamente la mitad de la extensión del territorio estudiado (43,58%), lo que significa unas 9.068 ha aproximadamente. Las tierras sometidas a este tipo de amenaza se asocian al dominio fisiográfico de Vertientes y relieves de Cuencas Interandinas, como más abundante, seguido de las Cimas frías de las Cordilleras Occidental y Real y Relieves de fondo de Cuencas Interandinas. Los contextos morfológicos relacionados son de Vertientes y relieves inferiores y superiores con cobertura piroclástica de la Sierra Norte, Paisajes de páramo con modelado periglacial y huellas glaciares poco marcadas y Relieves de fondo con rellenos volcano-sedimentarios y piroclásticos. Las geoformas descritas en esta clase del cantón corresponden fundamentalmente a vertiente heterogénea con fuerte disección, vertiente rectilínea, interfluvio de cimas redondeadas, relieve volcánico colinado medio, bajo y muy alto, coluvión antiguo, vertiente rectilínea con fuerte disección y relieve volcánico montañoso, entre otras menos abundantes. La litología está representada en la mayor parte del territorio de esta clase por secuencia de lavas andesíticas basálticas y piroclastos; en un menor grado limolitas masivas gris oscuras y areniscas cuarzo-feldespáticas; calizas, grauvacas y areniscas tobáceas; y aglomerado tobáceo, con pumita, material piroclástico diverso y arena.

Las pendientes registradas en estas geoformas son variables, predominando las pendientes medias (>12-25%), medias a fuertes (>25-40%) y fuertes (>40–70%) (Foto 7.2). Las formas de vertiente más comunes son de tipo rectilíneas, aunque el resto de tipos de vertiente también son relevantes. Las vertientes rectilíneas junto a longitudes de vertientes mayoritariamente muy largas, determinan una importante contribución de la geomorfología a la clase de amenaza a erosión hídrica.

Los órdenes de suelos predominantes en esta clase de amenaza a erosión hídrica son los Inceptisols (Vitrandic Haplustepts, Vitrandic Dystrustepts, Vitrandic Dystrustepts, Humic Dystrustepts, Andic Dystrustepts y Typic Humicryepts), Entisols (Typic Ustorthents, Vitrandic

Ustorthents y Typic Ustipsamments), Andisols (Typic Haplocryands, Typic Melanocryands, Thaptic Haplocryands y Humic Ustivitrands) y Mollisols (Vitrandic Hapludolls, Andic Haplocryolls, Typic Argiustolls y Vitrandic Haplustolls). Aparece algún subgrupo más del orden Mollisols que no se ha incluido por ser muy minoritarios. En cuanto a su textura superficial existe un gran predominio de la clase textural franco arenosa. De igual forma, el contenido en materia orgánica es muy variable desde suelos con un contenido alto hasta otros con un contenido bajo, aún con predominio de los suelos con bajo y alto contenido en materia orgánica con igual proporción. Son principalmente suelos en los que la profundidad efectiva se ha determinado como profunda.

El grado de protección vegetal es medio, si bien el Índice de agresividad pluvial es medio (50–75 mm). Así, de los factores ecológicos y climáticos, la precipitación, conjuntamente a las características geomorfológicas de longitudes largas de pendiente y aquellos casos con vertientes rectilíneas, parecen ser las más importantes a la hora de condicionar el grado de erosión hídrica. El grado de protección vegetal medio protege la superficie del suelo de los procesos erosivos. El efecto de las características edáficas es difícil de evaluar a causa de la gran variabilidad edáfica y extensión ocupada por la presente clase de amenaza a erosión hídrica.

Foto 7.2. Zonas con amenaza Media a erosión hídrica en el cantón



*Fuente: Consorcio Tracasa-Nipsa, 2015.
Punto de muestreo CSp-ÑIII_E2-91-0017.
Ubicación: Parroquia Canchagua.*

7.2.3. Tierras con amenaza Alta a erosión hídrica

Esta clase ocupa unas 1.682 ha, representando una superficie del territorio estudiado del 8,08%. Las tierras con amenaza Alta se ubican principalmente en el dominio fisiográfico de Vertientes y relieves de Cuencas Interandinas, en el contexto morfológico de Vertientes y relieves inferiores, con cobertura piroclástica de la Sierra Norte. Se asocia principalmente a la geoforma de vertiente rectilínea con fuerte disección, en menor medida se identifican, vertiente heterogénea con fuerte disección, relieve volcánico colinado muy alto, vertiente rectilínea y vertiente abrupta. La litología predominante corresponde a secuencia de lavas andesíticas basálticas y piroclastos.

Las pendientes registradas en estas geoformas son fuertes (>40-70%), por lo que este factor resulta determinante a la hora de definir la clase de amenaza a erosión hídrica como Alta (Foto 7.3). La forma de vertiente más común es de tipo rectilínea con longitudes de pendiente muy largas, aún apareciendo largas y moderadamente largas.

Los órdenes de suelos existentes en esta clase de amenaza a erosión hídrica son varios, aunque existe un claro predominio de los Inceptisols (predominantemente Vitrandic Dystrustepts, Humic Dystrustepts y Vitrandic Haplustepts), Entisols (Udic Ustorthents, Typic Ustorthents, Vitrandic Ustorthents y Typic Ustipsamments) y Mollisols (Entic Haplustolls, Vitrandic Haplustolls). En cuanto a su textura superficial, predomina la clase textural franco arenosa. El contenido en materia orgánica en estos suelos es bajo, además de ser suelos poco profundos, aunque también existen otros que sin embargo son profundos. Así pues, el bajo contenido en materia orgánica, clase textural y poco espesor actúan como factores edáficos más importante.

Respecto al grado de protección vegetal éste es medio y el Índice de agresividad pluvial es medio (50–75 mm). Los factores geomorfológicos de elevadas pendientes y longitudes largas de pendiente en estas zonas resulta un factor fundamental a la hora de condicionar el grado de erosión hídrica, conjuntamente en este caso a los factores edáficos.

Foto 7.3. Zonas con amenaza Alta a erosión hídrica en el cantón



*Fuente: Consorcio Tracasa-Nipsa, 2015.
Punto de muestreo CSp-ÑIII_E2-85-0023.
Ubicación: Parroquia Saquisilí.*

8. CONCLUSIONES

8.1. Geopedología

El estudio realizado en el cantón Saquisilí, a nivel de semidetalle, dio como resultado una composición edafológica de 4 órdenes, 11 subórdenes, 16 grandes grupos y 26 subgrupos de suelos, en concordancia con la composición geológica y regímenes de temperatura y humedad predominantes, enmarcados en los dominios fisiográficos y contextos morfológicos presentes en la región.

Se observa en este cantón una predominancia de Andisols, con un 31,76%, y de Inceptisols, con un 26,61% del área estudiada; también se encuentran Mollisols, que cubren un 17,71%, y en menor proporción Entisols, con un 14,94%.

A partir de la caracterización de los suelos más representativos del cantón y considerando los contextos morfológicos se pueden extraer las siguientes conclusiones:

- El contexto Vertientes y relieves inferiores de las Cuencas Interandinas, con cobertura piroclástica (Sierra Norte), se ubica, altitudinalmente, entre el de Vertientes y relieves superiores de las Cuencas Interandinas, con cobertura piroclástica (Sierra Norte) y el correspondiente a los pisos de las Cuencas (Relieves de fondo de Cuencas Interandinas con rellenos volcánico-sedimentarios y piroclásticos), ocupando el 47,06% del área estudiada. Este contexto se encuentra en la mitad oriental y al noroccidente del cantón de estudio. Los suelos se desarrollan sobre una cobertura de material piroclástico que suaviza las formas del relieve dando lugar a geoformas características como relieves volcánicos colinados, lahares y vertientes heterogéneas con fuerte disección. Las pendientes predominantes son de suaves a fuertes. Los regímenes de temperatura predominantes son isomésico e isotérmico, y los de humedad ústico y menos común údico.

Los Inceptisols son el orden mayoritario, presentes en el 36,51% del contexto, más abundantes al sur. Se trata de suelos de desarrollo incipiente, con claro predominio en este contexto del carácter vitrándico. Los subgrupos predominantes son Vitrandic Haplustepts y Vitrandic Dystrustepts.

Los Mollisols ocupan el 33,28%, localizados al norte y en el sector central del contexto. Son suelos saturados caracterizados por el desarrollo de un epipedón oscurecido debido al enriquecimiento en materia orgánica. En este contexto los valores de materia orgánica son medios (4,1% como media). Los subgrupos predominantes son Vitrandic Haplustolls y Vitrandic Hapludolls.

Los Entisols ocupan el 24,43% del contexto, en un sector al noroeste. Son suelos jóvenes, sin o con poco desarrollo edáfico. En este contexto, la profundidad efectiva oscila entre superficial y profunda (12 a 155 cm). Los subgrupos predominantes son Vitrandic Ustorthents y Typic Ustorthents.

- El contexto Paisajes de páramo con modelado periglacial y huellas glaciares poco marcadas se caracteriza por cimas suavemente onduladas y rebajadas, normalmente con cumbres e interfluvios anchos y redondeados. El contexto abarca aproximadamente el 36,8% de la superficie cantonal estudiada, ubicándose mayoritariamente en el extremo occidental. Las geoformas características son los relieves volcánicos colinados, sobre la Formación Pisayambo, y las de génesis glacial y periglacial, desarrolladas estas en depósitos cuaternarios de tipo coluvio-aluvial, fluvio-glacial y glacial. Cabe destacar que la Formación Moraspamba da lugar en el cantón a geoformas de tipo estructural, como superficies y planos estructurales originados en capas plegadas, y superficie, frente y vertiente de chevron. Las pendientes predominantes son de medias a fuertes. El régimen de temperatura del suelo es isofrígido y el de humedad údico.

El orden de suelos predominante es el de los Andisols, que ocupan el 84,80% del contexto, suelos desarrollados sobre materiales de origen volcánico caracterizados

por bajas densidades aparentes y alta retención de fósforo; en este contexto los valores oscilan entre 0,55 y 0,87 g/cm³, y entre 87 y 96%, respectivamente. Los subgrupos dominantes son el Typic Haplocryands y el Thaptic Vitricryands.

En la parte occidental al centro del contexto hay una pequeña localización con presencia de Mollisols (3,10%), suelos mullidos, oscuros, con un contenido de materia orgánica medio (media en el contexto de 4,47%). El único subgrupo presente es Andic Haplocryolls.

- El contexto Vertientes y relieves superiores de las Cuencas Interandinas, con cobertura piroclástica (Sierra Norte), se encuentra en la zona central, ocupando el 9,42% de la superficie estudiada. Su posición, inmediatamente por debajo de las tierras frías de la Sierra (dominio Cimas frías), origina una marcada discontinuidad y contraste con ellas, marcando una ruptura de pendiente muy clara y un descenso hacia las cuencas abrupto y rápido. Presenta un modelado general disectado, con amplios desniveles y pendientes de medias a fuertes. Las geoformas que caracterizan este contexto en el cantón son las vertientes (rectilíneas y heterogéneas), además de los depósitos de ladera y los interfluvios. Estas vertientes se desarrollan en la Formación Pisayambo, mientras que los depósitos de ladera se caracterizan por ser una mezcla heterogénea de materiales finos y fragmentos angulares rocosos, con ausencia de estratificación y estructuras de ordenamiento interno. El régimen de temperatura del suelo es isomésico y el de humedad predominantemente údico, menos común ústico.

Los Inceptisols son el orden mayoritario (86,43%), localizados en todo el contexto. Se trata de suelos de desarrollo incipiente, con claro predominio en este contexto del carácter vitrándico. El subgrupo predominante el Vitrandic Dystrustepts.

Los Mollisols ocupan el 9,63% del contexto, en su parte oriental. Son suelos saturados caracterizados por el desarrollo de un epipedón oscurecido debido al enriquecimiento en materia orgánica. En este contexto los valores de materia orgánica oscilan de bajos a altos (1,9 a 8,5%). Los subgrupos predominantes son Vitrandic Haplustolls y Typic Haplustolls.

8.2. Velocidad de infiltración

La velocidad de infiltración que predomina en el cantón Saquisilí es la clase Moderadamente rápida, con 7.510 ha (36,10%), que presenta clases texturales superficiales franco-arenosas y se localiza en pendientes desde muy suaves hasta medias a fuertes, en régimen de humedad del suelo ústico y údico.

Le sigue en importancia superficial la clase Moderada, con 4.252 ha (20,44%), que presenta clases texturales superficiales entre francas, franco-arenosas y franco-limosas, con buen drenaje, localizándose en pendientes variadas desde muy suaves hasta medias a fuertes, en régimen de humedad del suelo ústico y údico.

Continúa la clase Rápida, que ocupa 1.671 ha (8,03%), presenta clases texturales superficiales entre franco-arenosas y areno-francosas, y se localiza en pendientes suaves, la mayoría en régimen de humedad del suelo ústico.

Con menor predominancia aparece la clase Moderadamente lenta, con 709 ha (3,41%), texturas superficiales francas, franco-arenosas y franco-limosas, en pendientes medias y medias a fuertes.

Por último, la clase Muy Rápida ocupa 625 ha (3,00%), con texturas superficiales franco-arenosas y areno francosas, en pendientes desde planas hasta medias a fuertes.

8.3. Capacidad de uso de las tierras

De los resultados obtenidos se concluye que el cantón Saquisilí, que ocupa una superficie total de 20.085 ha coincidiendo con el total de la superficie de estudio, podría presentar ciertas superficies con potencial para el aprovechamiento agrícola, si bien, sería necesario llevar a cabo sobre ellas ciertas medidas de corrección de los limitantes encontrados. Para ello es necesario detectar de qué limitantes se trata y si podrían ser enmendados desde el punto de vista de su viabilidad técnica y económica.

A modo de resumen, en el cantón Saquisilí las diferentes clases de capacidad de uso de las tierras, así como sus correspondientes limitantes para el aprovechamiento agrícola, se reparten de la siguiente manera:

- Clase III. Geográficamente tiene una distribución que ocupa prácticamente todo el extremo sureste del cantón y representa el 11,75% del área de estudio. Corresponde a tierras cultivables cuyos principales limitantes se deben a la pendiente, la fertilidad, la textura superficial de los suelos, el drenaje excesivo y el régimen de humedad del suelo ústico. En el caso de la pendiente, este factor no sería un grave limitante ya que éstas son suaves y no limitaría el uso de maquinaria. La baja fertilidad de los suelos requeriría de la utilización de fertilizantes químicos y/o abonos orgánicos que permitiesen mejorar la productividad de los cultivos. Respecto a las texturas superficiales gruesas, al ser difícil de mitigar físicamente, se podría llevar a cabo una programación de las labores agrícolas procurando que el suelo se encuentre a capacidad de campo, evitando labores con el suelo excesivamente seco, para no provocar desagregación del suelo. En caso de existir regadío, tener presente la limitación anterior en los requerimientos de agua. A la limitación textural se une la limitación por un drenaje excesivo donde se reforzará las medidas detalladas. El régimen de humedad del suelo ústico hace referencia al hecho de que la disponibilidad de agua para las plantas no es constante a lo largo del año, pudiendo concurrir períodos secos. En estos casos, en función del tipo de cultivo y de la rentabilidad económica de la producción, podría recomendarse la instalación de riego, sobretodo en estas tierras con menores limitaciones.
- Clase IV. Se ubica geográficamente en el sector suroriental, entrelazada con la clase anterior, y representa el 3,11% del área de estudio. Corresponde a tierras cultivables cuyos principales limitantes se deben a la pendiente, la fertilidad, el drenaje excesivo de los suelos y el régimen de humedad del suelo ústico. En el caso de la pendiente, al ser pendientes medias, este factor podría impedir el uso de maquinaria en ciertos casos, de modo que sería necesario llevar a cabo una labranza ocasional, restringida a las labores agrícolas imprescindibles, realizando labores complementarias de forma manual. Además, se recomienda llevar a cabo algunas medidas preventivas a fin de evitar la erosión del suelo. Respecto a las otras limitaciones de baja fertilidad, drenaje excesivo del suelo y régimen de humedad ústico del suelo sería conveniente

aplicar las prácticas de manejo especificadas en la clase anterior para estas mismas limitaciones. Con ello se podría conseguir una mayor productividad agrícola de las tierras y conservación de los suelos.

- Clase VI. Se ubica geográficamente en el sector norte, central y oriental del cantón y representa el 25,96% del área de estudio. Corresponde a tierras no cultivables porque corren peligro de erosión, a no ser que se lleven a cabo medidas correctoras, que pueden llegar a ser algo más costosas. Los principales limitantes de esta clase están relacionados con la pendiente, que es media a fuerte en gran parte del territorio, la fertilidad, que es baja, el régimen de temperatura isomésico del suelo, así como el régimen de humedad del suelo ústico. El obstáculo de la pendiente puede ser resuelto con una labranza manual y la adopción de algunas medidas preventivas como la labranza y la siembra en contorno o los cultivos en fajas, y la creación de terrazas, a fin de disminuir la pendiente local, permitir la labranza y evitar la erosión del suelo. La baja fertilidad igualmente implica que, para poner en cultivo estas tierras, es necesario llevar a cabo tareas previas de acondicionamiento como la adición de fertilizantes minerales y/o abonos orgánicos. Respecto al limitante que supone el régimen de temperatura isomésico, éste hace referencia al hecho de que la temperatura media del suelo sea demasiado fría para el desarrollo de los cultivos. En estos casos, en función del tipo de cultivo y de la rentabilidad económica de la producción, se podría recomendar la selección de cultivos que se desarrollen correctamente a temperaturas más frías, o en casos de mayor rentabilidad la producción bajo invernadero de cultivos específicos. Por su parte, como se ha mencionado el régimen de humedad del suelo ústico hace referencia al hecho de que la disponibilidad de agua para las plantas no es constante a lo largo del año, pudiendo concurrir períodos secos. En estos casos, en función del tipo de cultivo y de la rentabilidad económica de la producción, podría recomendarse la instalación de riego. En menor medida aparecen limitaciones por poca profundidad efectiva y drenaje excesivo del suelo. En los casos que se den suelos poco profundos se recomienda la selección de cultivos con poco desarrollo radicular, o si la poca profundidad del suelo es debida a horizontes subsuperficiales compactados se puede realizar un subsolado para romper dicha cementación. Mientras que si existe drenaje excesivo, la adición de enmiendas orgánicas que mejoren la estructuración del suelo a largo plazo, o en función de la rentabilidad del cultivo la instalación de sistema de riego.
- Clase VII. Se ubica geográficamente en el tercio central del cantón, apareciendo desde el límite cantonal norte al sur, y representa el 16,10% del área de estudio. Corresponde a tierras cuyas limitaciones recomiendan un uso no agrícola, sin embargo, con la suficiente inversión técnica y económica, podrían salvarse las principales limitaciones encontradas. Éstas están relacionadas con la fuerte pendiente, los bajos valores de fertilidad, la poca profundidad de los suelos, el régimen de temperatura del suelo isomésico y el régimen de humedad del suelo ústico. Todos estos limitantes pueden abordarse de forma similar a como se ha propuesto para las clases anteriores. Como limitante adicional, en algunas tierras la pedregosidad es frecuente, en estos casos se deberá adoptar un laboreo manual para evitar que se dañen los aperos.
- Clase VIII. Se ubica geográficamente en el tercio occidental del cantón en el sector norte, representando el 33,96% del área de estudio. Los limitantes de estas tierras

son los mismos que los de la clase anterior, no obstante la limitación por régimen de temperatura del suelo se debe a que éste es isofrío temperatura media del suelo $<10^{\circ}\text{C}$. Estas temperaturas muy frías imposibilitan la explotación de cultivos. Todos los factores limitantes, en combinación, dificultan en gran medida la capacidad agrológica del suelo, por lo que se recomienda reservar estas tierras al uso pecuario o forestal con fines de conservación.

8.4. Dificultad de labranza

Teniendo en cuenta los resultados de la capacidad de uso de las tierras, la mayoría de los suelos del cantón Saquisilí tienen una productividad agrícola moderada por ciertas restricciones que, sin embargo, pueden ser fácilmente salvadas con una buena inversión de recursos técnicos y económicos y, por tanto, ser cultivadas.

No obstante, los resultados de la dificultad de labranza reflejan que en determinadas zonas, la labranza puede no resultar viable o encontrarse muy dificultada. Es necesario, por tanto, analizar la distribución de las tierras en función de la dificultad de labranza para determinar qué tipo de restricciones implica el arado en este cantón:

- Clase 2. Se localizan geográficamente en pequeñas áreas de morfología alargada, en el sector nororiental del cantón Saquisilí, en el sector suroccidental y en el límite sur con el cantón Latacunga. Representa el 2,13% del área de estudio y corresponde a tierras con unas buenas condiciones para la labranza y muy pocas limitaciones. El limitante más importante es la pendiente. No obstante, este factor no sería un grave limitante ya que éstas son suaves y muy suaves, y no limitaría el uso de maquinaria. El segundo limitante encontrado se relaciona con el régimen de humedad del suelo, pues se trata de un régimen ústico. La mejor estrategia que puede seguirse para que la labranza no sea tan complicada es llevar a cabo los trabajos agrícolas cuando el suelo no se completamente seco, es decir, cuando esté próximo a la capacidad de campo.
- Clase 3. Se ubica geográficamente ocupando fundamentalmente el tercio occidental del cantón. Representa el 48,13% del área de estudio. Corresponde a tierras con unas buenas condiciones para la labranza, pero con algunas limitaciones. El limitante más importante es la pendiente, que se ha descrito como media, y de media a fuerte en la mayor parte del territorio ocupado por esta clase. No obstante, esta restricción puede salvarse mediante la utilización de terrazas, que disminuyen la pendiente local, para facilitar las tareas de manejo del suelo y el acceso de la maquinaria. Otros limitantes encontrados son la textura del suelo, tanto en superficie como en profundidad, pues se trata de suelos de texturas areno francosas, la pedregosidad frecuente y el régimen de humedad ústico del suelo. En menor grado y con menor extensión de afección a las tierras hay limitaciones por compacidad. La limitación textural dificulta la labranza, no obstante ésta limitación es difícil de subsanar. Por otro lado, la limitación por pedregosidad también limita la labranza, aún así, si estas limitaciones no son fuertes en todos los suelos pueden permitir el uso de maquinaria agrícola.
- Clase 4. Geográficamente tiene una distribución que ocupa prácticamente todo el extremo sureste, también una importante área en la zona central del cantón que abarca desde el extremo noreste hasta el suroeste, y una extensa área al norte del

cantón, con una distribución norte-sur, representando el 40,55% del área de estudio. Los factores limitantes son bastante restrictivos; así por ejemplo, las pendientes fuertes, aun empleando sistemas de aterrazamiento, dificultan en gran medida el acceso de maquinaria agrícola, por lo que la labranza debe ser manual. En el caso de las pendientes medias a fuertes se recomienda realizar un aterrazado de las tierras bajo cultivo. A la pendiente se unen otros factores como la presencia de muchos elementos gruesos. Por ello, sería necesario realizar un laboreo manual de las tierras donde sean limitantes. Además, la textura arenosa y areno francosa en profundidad, conjuntamente a un drenaje excesivo de algunos suelos y un régimen ústico de humedad del suelo la labranza se deberá adaptar a periodos donde el suelo no se completamente seco, es decir, cuando esté próximo a la capacidad de campo. A esto se une la poca profundidad efectiva y la compacidad existente en algunos suelos, donde será necesario realizar un subsolado. Es por ello que estas tierras implican costes de producción muy elevados que, unido en algunas zonas al hecho de que en gran medida coinciden geográficamente con una capacidad de uso agrícola limitada, llevan a recomendar para estas zonas el uso pecuario o forestal. No obstante en el extremo sureste del cantón coinciden con la Clase III de capacidad de uso de las tierras, en estos casos la limitación se podrá subsanar gracias a una mejor clase agrícola de las tierras, evaluándose caso a caso.

De forma orientativa puede emplearse el Cuadro 8.1 para determinar qué prácticas de manejo o sistemas de labranza son recomendables en cada uno de las clases de dificultad de labranza.

Cuadro 8.1. Prácticas de manejo de los suelos en función de la clase de dificultad de labranza

Práctica de manejo	Unidad espacial de aplicación	Clases de dificultad de labranza			
		1	2	3	4
No labranza	ha	X			
Labranza mínima	ha	X	X		
Labranza primaria	ha			X	X
Labranza secundaria	ha		X	X	X
Cama de siembra	ha	X			
Labranza y siembra en contorno	ha		X	X	
Barreras vivas	m		X	X	X
Barreras muertas	m			X	X
Cultivos en fajas	ha	X	X	X	
Pastoreo en rotación	ha			X	X
Cobertura muerta (<i>mulching</i>)	m			X	X
Cultivo de cobertura	ha		X	X	
Rotación de cultivos	ha	X	X	X	
Barbecho mejorado	ha		X	X	
Aprovechamiento agroforestal	ha			X	X
Enmiendas orgánicas animales	kg/ha	X	X	X	X
Compost	kg/ha			X	X
Abono verde (masa vegetal sin descomponer)	kg/ha	X	X	X	X
Fertilización y enmiendas minerales	kg/ha	X	X	X	X
Terraza individual	m		X	X	X
Terraza de banco	ha		X	X	X
Terrazas de huerto	m			X	X

Fuente: adaptado de MAG y MIRENEM, 1995. Metodología para la Determinación de la Capacidad de Uso de las Tierras de Costa Rica.

8.5. Amenaza a erosión hídrica

Las clases de amenaza a erosión hídrica encontradas en el cantón Saquisilí reflejan que, por las características del territorio, predominan áreas en las que existe moderado riesgo de erosión, siendo la clase Media y Baja de amenaza a erosión hídrica las mayoritarias. Los factores más influyentes son los geomorfológicos, pues las pendientes son bastante pronunciadas en gran parte de la zona de estudio, con longitudes de pendiente muy largas y moderadamente largas, con vertientes rectilíneas. Los factores edáficos, en cambio, es difícil de evaluar de forma general su contribución a la protección del suelo frente a la erosión hídrica, ya que se presentan suelos profundos pero con contenidos variables de materia orgánica, bajos y altos, con texturas gruesas. Por su parte, el grado de protección vegetal es principalmente medio, igual que el índice de agresividad pluvial. Así, en función

de la calificación otorgada a las diferentes regiones, pueden realizarse diferentes recomendaciones:

- Amenaza Baja a erosión hídrica. Geográficamente se localizan ocupando fundamentalmente el tercio occidental del cantón, representando en total un 23,84% del total del área de estudio. Esto significa que, en una cuarta parte del territorio, no existe un riesgo importante de pérdida de suelo por erosión a corto plazo, aunque se recomienda tener en cuenta los aspectos característicos de estas tierras para llevar a cabo unas buenas prácticas agrícolas para evitar futuros problemas de degradación. Los factores evaluados no son extremos predominando pendientes medias, longitudes de vertiente moderadas, mientras la agresividad pluvial es media. Por su parte, y protegiendo el suelo de los procesos erosivos, el contenido en materia orgánica de los suelos y el grado de protección de la cubierta vegetal son altos.
- Amenaza Media a erosión hídrica. Abarca gran extensión del área estudiada del cantón, ocupando los dos tercios orientales del cantón, con intercalaciones de las clases con erosión Alta y tierras Sin erosión, y representa un 43,58% del total del área de estudio. Esto significa que, en la mayor parte del territorio, no existe un riesgo importante de pérdida de suelo por erosión a corto plazo, aunque se recomienda tener en cuenta los aspectos característicos de estas tierras en la planificación agrícola para evitar futuros problemas de degradación. En este caso específico, en el que las pendientes son desde medias hasta fuertes, la longitud de vertiente es muy larga, y una agresividad pluvial media, podrían tomarse ciertas medidas como la creación de terrazas que redujeran la longitud de la vertiente, y la pendiente local en la zona del cultivo, creación de canales de desviación o zanjas de drenaje, entre otras posibilidades (Cuadro 8.2). Predominan los suelos con contenidos bien sea, bajos o altos en materia orgánica, por tanto en aquellos suelos pobres en materia orgánica se debería fomentar los abonos orgánicos de las tierras puestas bajo cultivo para mantener el equilibrio de la materia orgánica y favorecer la estructuración del suelo. Aquellas tierras que no se dediquen a cultivos han de mantener la cubierta vegetal existente ya que en la presente clase proporciona un grado de protección medio.
- Amenaza Alta a erosión hídrica. Geográficamente se encuentra principalmente en el sector nororiental. Representa un porcentaje relativamente importante de aproximadamente un 8,08%. Estas zonas se encuentran más amenazadas por los procesos erosivos, por lo que habrá que tener en cuenta, en caso de planificar un nuevo uso agrícola, que todo manejo del suelo debe ir acompañado de medidas correctoras específicas, a fin de reducir la pérdida de suelo. En este caso específico, en el que las pendientes son fuertes, la longitud de vertiente es muy larga y la agresividad pluvial es media, cualquiera de las medidas propuestas en el Cuadro 8.2 podría ayudar a frenar los procesos erosivos. Además, los contenidos de materia orgánica y del grado de protección de la cubierta vegetal, deberían ser tenidos en cuenta en las políticas de gestión de estas áreas, ya que a pesar de la protección media de la cubierta vegetal, la materia orgánica de los suelos es baja. Sin embargo, teniendo en cuenta que la capacidad de uso agrícola de estas tierras es baja (Clase VI, VII y VIII), y la dificultad de labranza es alta (Clase 4 y 5), conjuntamente con una morfología de vertientes longitudinales, el mejor uso que podría darse a estos territorios es el forestal con fines de conservación.

Cuadro 8.2. Sistemas de gestión de la erosión hídrica en función de la clase de amenaza erosiva de las tierras

Práctica de manejo	Unidad espacial de aplicación	CLASES AGROLÓGICAS			
		Baja	Media	Alta	Muy alta
Canal de guardia	m			X	X
Acequias de ladera	m		X	X	X
Zanjillas de drenaje	m	X	X	X	
Vía de agua empastada	m	X	X	X	X
Terrazas de desviación	m		X	X	
Canal de desviación	m			X	X
Canal de infiltración	m		X	X	X
Camino de acceso	m	X	X	X	X
Surcos en contorno	m	X	X	X	
Surcos en contornos en pastizales	m		X	X	X
Diques en contorno (melgas)	m				X
Represa de agua	m			X	X
Barreras vivas	m	X	X	X	X
Barreras muertas	m			X	X
Cobertura muerta (<i>mulching</i>)	m		X	X	
Control de cárcavas	ha				X
Control de deslizamiento	ha				X
Control de inundación	ha		X	X	X

Fuente: adaptado de MAG y MIRENEM, 1995. Metodología para la Determinación de la Capacidad de Uso de las Tierras de Costa Rica.

9. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

1. Amézquita, E. 1998. Propiedades Físicas de los Suelos y sus Requerimientos de Labranza; VII Congreso Sociedad Ecuatoriana de la Ciencia del Suelo, Quito, EC.
2. Arnoldus, J.M.J. 1977. Methodology used to determine the maximum potential average annual soil loss due to sheet and rill erosion in Morocco. *FAO Soils Bulletin* 34: 39–51.
3. Assouline, S. 2004. Rainfall-induced soil surface sealing: a critical review of observations, conceptual models and solutions. *Vadose Zone Journal* 3, 570–591.
4. Bolaños, J. 1989. Suelos en relación a labranza de conservación. Aspectos físicos. En: XI Seminario. Labranza de Conservación en Maíz. Documento de Trabajo, (CIMMYT-PROCIANDINO), Subregión Andina. México, pp.19–42.
5. Calvache, M. 2000. Evaluación de Sistemas de Labranza de Conservación; Tesis Doctoral UCE, Quito, EC.
6. Carmi, G., Berliner, P. 2008. The effect of soil crust on the generation of runoff on small plots in an arid environment. *Catena* 74, 37–42.
7. Carsel, R.F., Parrish R.S. 1988. Developing joint probability distributions of soil water retention characteristics. *Water Resources Research* 24, 755–769.
8. Castro Correa, C., Aliaga, C., 2010. Evaluación de la pérdida de suelo, asociada al proceso de expansión urbana y reconversión productiva. Caso: comunas de Los Andes, Quillota y Concón, valle del Aconcagua; *Revista de Geografía Norte Grande*, 45: 41–49.
9. Chelo Morocho, E. 2008. Evaluación de la Erosión Hídrica. Provincia de Bolívar. Tesis Doctoral, UEB, Guaranda, EC.
10. CLIRSEN (Centro de Levantamientos Integrados de Recursos Naturales por Sensores Remotos). 2011a. Geopedología y Amenazas Geológicas. Amenaza a Erosión Hídrica. Memoria Técnica del Cantón Jaramijó. Quito, EC.
11. CLIRSEN (Centro de Levantamientos Integrados de Recursos Naturales por Sensores Remotos). 2011b. Geopedología y Amenazas Geológicas. Evaluación de las Tierras por su Capacidad de Uso. Memoria Técnica del Cantón Jaramijó. Quito, EC.
12. CLIRSEN (Centro de Levantamientos Integrados de Recursos Naturales por Sensores Remotos), SENPLADES (Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo), MAGAP (Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca), SIGAGRO (Agricultura de Precisión, Telemática y Sistemas de Información Geográficos), MRNNR (Ministerio de Recursos Naturales No Renovables). 2011. Catálogo de Objetos. Proyecto Generación de Geoinformación para la Gestión del Territorio a Nivel Nacional. Componente 2: “Geopedología y Amenazas Geológicas”, Quito, EC.
13. CLIRSEN (Centro de Levantamientos Integrados de Recursos Naturales por Sensores Remotos); PRONAREG (Programa Nacional de Regularización); INRHI (Instituto Nacional Ecuatoriano de Recursos Hídricos); DINAC (Dirección Nacional de Avalúos y Catastros); SECS (Sociedad Ecuatoriana de la Ciencia del Suelo); UCE (Universidad Central del Ecuador). 1990. Manual para Estudios de Suelos. Quito, EC.
14. De La Rosa, D. 2008. Evaluación Agro-Ecológica de Suelos para un Desarrollo Rural Sostenible. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid, ES, 404 pp.
15. Decagon Devices, Inc. 2012. Mini Disk Infiltrometer. User's Manual. Version 10. Pullman. 30 pp.



16. Ditzler, C. 2002. Quality and Erosion. En: Lal R (Ed.). Encyclopedia of Soil Science. Dekker, New York, USA, pp. 1066–1068.
17. Duchaufour P, 1975. Manual de Edafología. Toray-Masson, Barcelona, ES, 476 pp.
18. Ebeid, M.M., Lal, R., Hall, G.F., Miller, E. 1995. Erosion effects on soil properties and soybean yield of a Miamian soil in Western Ohio in a season with below normal rainfall. Soil Technology 8, 97–108.
19. Echeverri, L., Moncayo, F. 2010. Erosividad de las lluvias en la Región Centro-Sur del Departamento de Caldas, Colombia. Revista de la Facultad Nacional de Agronomía de Medellín, 63(1): 5307–5318.
20. Elbersen, G.W., Benavides S.T., Botero, P.J. 1986. Metodología para Levantamientos Edafológicos. Segunda Parte: Especificaciones y Manual de Procedimientos. Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC). Bogotá, CO, 82 pp.
21. Erenstein, O. 2002. Small conservation farming in the Tropics and Sub-tropics: a guide to the development and dissemination of mulching with crop residues and cover crops. Agriculture, Ecosystems and Environment, 100, 17–37.
22. FAO (Food and Agriculture Organization). 2012. Reactivación de Cultivos Tradicionales en Ecuador.
23. FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). 2009. Guía para la Descripción de Suelos. Roma, Trad. R. Vargas. 1ª ed., Roma, IT, 99 pp.
24. FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). 2001. Indicadores de la Calidad de la Tierra y su Uso para la Agricultura Sostenible y el Desarrollo Rural: Evaluación de los Recursos de la Tierra y la Función de sus Indicadores (en línea). Boletín de Tierras y Aguas de la FAO, No. 5. Roma, IT (Disponible en <ftp://ftp.fao.org/agl/agll/docs/lw5s.pdf>, consultado 20 de enero del 2015).
25. FAO (Food and Agriculture Organization). 2000. Manual de Prácticas Integradas de Manejo y Conservación de Suelo. Boletín de Tierras y Aguas de la FAO. no.8. Roma, IT, 232 pp.
26. FAO (Food and Agriculture Organization). 1992. Manual de Sistemas de Labranza para América Latina. Boletín de suelos de la FAO no. 66. Roma, IT, 193 pp.
27. Forero, M.C. 1984. Métodos de Levantamientos de Suelos (Primera parte). Centro Interamericano de Fotointerpretación (CIAF), Bogotá, CO, 83 pp.
28. Fuentes, J. 1999. El Suelo y los Fertilizantes. Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación, Ediciones Mundi-Prensa, 5ª ed., Madrid, ES.
29. García-Fayos, P. 2004. Interacciones entre la vegetación y la erosión hídrica. En: Valladares, F. 2004. Ecología del Bosque Mediterráneo en un Mundo Cambiante. Ministerio de Medio Ambiente, EGRAF, S.A. (Ed.) Madrid, ES, 309–334.
30. Gaspari, F. 2000. Plan De Ordenamiento Territorial en Cuencas Serranas Degradadas Utilizando Sistemas de Información Geográfica (S.I.G). Universidad Internacional de Andalucía, Sede Iberoamericana de la Rábida. Huelva, ES, 115 pp.
31. Gilley, J.E., Lane, L.J., Laflen J.M., Nicks, H.D., Rawls, W.J. 1988. USDA Water Erosion Prediction Project: New generation erosion prediction technology. En: Modeling, Agricultural, Forest, and Rangeland Hydrology. Symposium Proceedings. Pub. 07-88:260-263. Available from American Society of Agricultural Engineers, St. Joseph, Michigan, USA.

32. Glogiewicz, J., Rivera Santana, J.E. 1998. Técnicas y sistemas de reforestación. En: Guías de Reforestación para las Cuencas Hidrográficas de Puerto Rico. Departamento de Recursos Naturales y Ambientales, San Juan, PR, pp.27–61.
33. Holzapfel, E.A., Jara, J., Matta, R. 2001. Nivel de agua aplicado y fertirrigación bajo riego por goteo en cítricos. Agro-Ciencia, 20–31.
34. Huttel, C., Zebrowski, C., Condard, P., 1999. Paisajes Agrarios en El Ecuador; IFEA-IGM-IPGH-IRD-PUCE, Quito, EC, 285 pp.
35. IEE (Instituto Espacial Ecuatoriano), MAGAP (Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca)-SINAGAP (Sistema de Información Nacional de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca). 2012. Generación de Geoinformación para la Gestión del Territorio a Nivel Nacional Escala 1:25.000. Geopedología. Cantón Sucre Sur, 108 pp.
36. INIAP (Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias de Ecuador). 2009. Niveles para la Interpretación de Análisis de Suelos. Quito, Estación Experimental Santa Catalina, Laboratorio del Departamento de Manejo de Suelos y Aguas (Hoja de interpretación oficial).
37. INIAP (Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias de Ecuador). 2006. Metodologías de Química de Suelos. Estación Experimental Santa Catalina, Departamento de Manejo de Suelos y Aguas. Quito, EC, 51 pp.
38. INPOFOS (Instituto de la Potasa y el Fósforo). 1997. Manual Internacional de Fertilidad de Suelos. Norcross, Potash and Phosphate Institute, USA, pp. 1–9.
39. Jaramillo, D.F. 2002. El estudio espacial de los suelos. En: Jaramillo, D.F. (Ed.). Introducción a la Ciencia del Suelo. Medellín, CO, pp. 471–589.
40. Johnson, W.M. 1963. The pedon and the polypedon. Soil Science of American Procedures 27, 212–215.
41. Jordán, A. 2010. Manual de Edafología. Universidad de Sevilla. Sevilla, España, 7 pp.
42. Klingebiel, A.A. Montgomery, P.H. 1961. Land Capability Classification United States Department of Agriculture (USDA). Handbook No 210, Washington, DC: USA Government Printing Office. 21 pp.
43. Kutilek, M. Nielsen, D.R. 1994. Soil Hydrology. Catena. Cremlingen-Destedt, Germany.
44. Landon, J.R. 1984. Tropical Soil Manual. Booker Agriculture. International Limited. Londres. 450 pp.
45. Leyton, N. 2007. Evaluación de la Pérdida de Suelo y de su Calidad Asociada al Proceso de Expansión Urbana y Reconversión Productiva. Valle del Aconcagua, Comunidad de los Andes, Quillota y Concón. Universidad Santiago de Chile Santiago de Chile, CL, 128 pp.
46. MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería), MIRENEM (Ministerio de Recursos Naturales Energía y Minas). 1995. Metodología para la Determinación de la Capacidad de Uso de las Tierras de Costa Rica. San José, CR, 267 pp.
47. MAGAP (Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca). 2012. Reabre en Beneficio del Pequeño Agricultor; BOLETÍN DE PRENSA no. 106; Quito, EC.
48. MAGAP (Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca de Ecuador), PRAT (Programa de Regulación y Administración de Tierras Rurales). 2008. Metodología de Valoración de Tierras. Quito.

49. Morgan, R. 1997. Erosión y Conservación de Suelos. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, ES, 343 pp.
50. Nearing, M.A., Foster G.R., Lane L.J., Finkner, S.C. 1989. A process-based soil erosion model for USDA. Water erosion prediction project technology. Transactions of the American Society of Agricultural Engineers 32: 1587–93.
51. Pimentel, D., Harvey, C., Resosudarmo, K., Sinclair, K., Kurz, D., McNair, M., Crist, S., Shpritz, L., Fitton, L., Saffouri, R., Blair, R. 1995. Environmental and economic costs of soil erosion and conservation benefits. Science, 267, 1117–1123.
52. Porta, J., Lopez-Acevedo, M., Reguerin, R.M., Poch, C. 2014. Edafología: Uso y Protección de Suelos. Ed. Mundi-Prensa, 3ª ed., Madrid, ES, 607 pp.
53. Porta, J., López-Acevedo, M., Poch, R. 2008. Introducción a la Edafología: Uso y Protección del Suelo. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, ES.
54. Porta, J., López-Acevedo, M. 2005. Agenda de campo de suelos. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, ES, 541 pp.
55. Porta, J., López-Acevedo, M. y Roquero, C. 2003. Edafología para la Agricultura y el Medio Ambiente. Ed. Mundi-Prensa, 3ª ed., Madrid, ES, 960 pp.
56. Rossiter, D.G. 2000. Methodology for soil resource inventories. Lecture Notes and Reference. 2nd revised version. Soil Science Division, International Institute for Aerospace Survey and Earth Science (ITC). Enschede, The Netherlands, 145 pp.
57. Saaty, T.L. 1990. Multicriteria Decision Making: The Analytic Hierarchy Process. Revised and reprinted, RWS Publications, Pittsburgh, PA, USA, 479 pp. (Original version published by McGraw-Hill, 1980).
58. SENPLADES (Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo), MAGAP (Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca), CLIRSEN (Centro de Levantamientos Integrados de Recursos Naturales por Sensores Remotos). 2008. Perfil de Proyecto: “Generación de Geoinformación para la Gestión del Territorio a Nivel Nacional”, Quito, EC.
59. SSS-USDA (Soil Survey Staff, *United States Department of Agriculture*). 2010. Claves para la Taxonomía de Suelos (Keys to Soil Taxonomy traducida en español), 11th ed. USDA-Natural Resources Conservation Service, Washington, DC, USA, 365 pp.
60. SSS-USDA (Soil Survey Staff, *United States Department of Agriculture*). 2006. Claves para la Taxonomía de Suelos (Keys to Soil Taxonomy traducida en español), 10th ed. USDA-Natural Resources Conservation Service, Washington, DC, USA, 330 pp.
61. SSS-USDA (Soil Survey Staff, *United States Department of Agriculture*). 1975. Soil Taxonomy: A Basic System of Soil Classification for Making and Interpreting Soil Surveys. United States Department of Agriculture (USDA). Handbook No 463, 754 pp.
62. Suárez, J. 2001. Control de erosión en zonas tropicales. División Editorial y de Publicaciones Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga, CO, 556 pp.
63. Tenge, A.J., Kaihura, F.B.S., Lal, R., Singh, B.R. 1998. Erosion effects on soil moisture and corn yield on two soils at Mlingano, Tanzania. American Journal of Alternative Agriculture 13, 83–89.
64. UMACPA (Unidad de Manejo de la Cuenca del río Paute). 1985. Manejo de la Cuenca del río Paute. Ecuador. 151 pp.



65. US Bureau of Reclamation. 1953. Reclamation Manual, Vol. V: Irrigated Land Use, Part 2. Land classification. United States Bureau of Reclamation (USBR), Denver, Colorado, USA.
66. Winckell, A., Marocco, R., Winter, T., Huttel, C., Pourrut, P., Zebrowski, C., Sourdat, M., 1997a. Los Paisajes Naturales del Ecuador: las Condiciones del Medio Natural. CEDIG-IPGH-ORSTOM-IGM. V.1 (Geografía Básica del Ecuador), Tomo 4 (Geografía Física), Quito, EC, 159 pp.
67. Winckell, A., Zebrowski, C., Sourdat, M. 1997b. Los Paisajes Naturales del Ecuador: las Regiones y Paisajes del Ecuador. CEDIG-IPGH-ORSTOM-IGM. V.2 (Geografía Básica del Ecuador), Tomo 4 (Geografía Física), Quito, EC, 417 pp.
68. Wischmeier, W.H., Smith, D.D. 1978. Predicting rainfall erosion losses. A guide to conservation planning. Agriculture Handbook No. 537. USDA, Science and Education Administration, US. Government Printing Office, Washington, DC, USA, 58 pp. Disponible en: <http://naldc.nal.usda.gov/download/CAT79706928/PDF>
69. Wuddivira, M.N., Stone, R.J., Ekwue, E.I. 2009. Clay, organic matter, and wetting effects on splash detachment and aggregate breakdown under intense rainfall. Soil Science Society of America Journal 73, 226–232.
70. Yugcha, T. 1992. Mapa de Aptitudes Agrícolas. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Programa Nacional de Regionalización Agraria PRONAREG. Quito, EC.
71. Zhang, R. 1997. Determination of soil sorptivity and hydraulic conductivity from the disk infiltrometer. Soil Science Society of America Journal 61, 1024–1030.
72. Zinck, J.A. 2012. Geopedología. Elementos de Geomorfología para Estudios de Suelos y de Riesgos Naturales. Special Lecture Notes Series. Faculty of Geo-Information Science and Earth Observation (ITC). Enschede, The Netherlands, 123 pp.

10. GLOSARIO DE TÉRMINOS TÉCNICOS DE SUELOS Y AGRICULTURA

Abanico aluvial o cono de deyección.- Formación superficial aluvial en el curso inferior de un torrente o en la salida de un río de un frente montañoso.

Abono verde.- Tipo de cultivo de cobertura que se agrega al suelo primariamente para incorporar nutrientes y materia orgánica. Este tipo de siembras no suelen emplearse para el consumo, sino que sólo se emplean para ser incorporadas al suelo posteriormente como fertilizante. Típicamente un cultivo de abono verde crece en el suelo por un período específico, luego se siega y entierra.

Absorción.- El proceso por el cual una sustancia es absorbida e incluida dentro de otra sustancia. Un ejemplo es la absorción de gases, agua, nutrientes u otras sustancias por las plantas.

Acequias de ladera.- Canales artificiales contruidos para conducir el agua de la lluvia en terrenos con pendientes entre 10 y 30% en los cuales no es factible construir terrazas de base ancha, cuyo objetivo es aminorar la velocidad del agua que corre por la ladera disminuyendo el peligro de erosión.

Acidez activa.- Actividad (concentración) de iones hidrógeno en la fase acuosa del suelo. Se mide y expresa como un valor de pH.

Acidez.- Medida de la actividad de los iones hidrogeno y aluminio en un suelo húmedo. Por lo general se expresa como valor de pH.

Ácido fúlvico.- Dentro de las sustancias húmicas, las de peso molecular más bajo y color más claro, soluble en álcali y en ácido.

Ácido húmico.- Dentro de las sustancias húmicas, las de peso molecular y color intermedios, soluble en álcali pero insoluble en ácido.

Ácuico.- Régimen de humedad característico de suelos saturados con agua, con predominio de reacciones de reducción debido a la ausencia de oxígeno, lo cual determina la existencia de condiciones desfavorables para la actividad biológica.

Adherencia.- Atracción molecular entre superficies que mantiene las sustancias juntas. El agua se adhiere a las partículas de suelo.

Adhesividad.- Cualidad por la cual los materiales del suelo en estado muy húmedo se adhieren a otros objetos.

Adsorción.- La retención de una sustancia en la superficie de un sólido o un líquido.

Afloramiento.- Parte de una formación geológica (roca, mineral o fósil) que aparece en la superficie y es directamente accesible y observable.

Agregado.- Unión de partículas individuales de arena, limo y arcilla para formar una partícula más grande. Los agregados pueden presentarse en forma de esferas, bloques, láminas, prismas o columnas. Es un grupo de partículas de suelo que forman un ped.

Agua de gravitación.- El agua que se desplaza, al interior, a través de o fuera del suelo por acción de la gravedad.

Agua disponible.- La porción de agua del suelo que puede ser fácilmente absorbida por las raíces. Se considera también que es el agua retenida en el suelo a una presión de aproximadamente 15 bares.

Agua subterránea.- La parte de la precipitación total que, en un tiempo dado, está pasando o permanece en el suelo y los estratos subyacentes, y está libre para moverse por gravedad.

Alcalino.- Sustancia que contiene o libera un exceso de hidroxilos (OH).

Aluminiointercambiable.- Aluminio que ocupa sedes de intercambio. Se extrae con sal neutra no tamponada (KCl 1M; CaCl₂ ó BaCl₂).

Aluvial.- Depositado por agua de río.

Aluvión.- Material detrítico transportado y depositado transitoria o permanentemente por una corriente de agua. Puede estar compuesto por arena, grava, limo o arcilla y es un material no consolidado.

Análisis químico del suelo.- Análisis de la composición de suelo, generalmente destinado a estimar la disponibilidad de los nutrientes, pero que también incluye mediciones de acidez o alcalinidad y conductividad eléctrica.

Año normal.- Año que tiene más o menos una desviación estándar de la precipitación promedio anual tomada de una estadística de larga duración (30 años o más).

Aprovechamiento agroforestal.- Forma de manejo de los recursos naturales en la cual las especies leñosas (árboles y arbustos), son utilizados en asociación deliberada con cultivos agrícolas y con pastos, en una distribución espacial (topológica) y en el tiempo (cronológica) en rotación. El propósito fundamental es diversificar y optimizar la producción respetando el principio de sostenibilidad.

Arcilla naturalmente dispersa.- En suelos en los que abundan los óxidos de hierro (Oxisols, Ultisols), los óxidos actúan de cemento de las partículas de arcilla dando lugar a pseudolimos y pseudoarenas, por lo que el contenido de arcilla naturalmente dispersa será muy bajo.

Arcilla.- Partículas cristalinas inorgánicas (coloides inorgánicos) presentes en el suelo y en otras partes de la corteza terrestre. Las partículas de arcilla tienen un diámetro menor a 0,002 milímetros.

Arena fina.- Partículas comprendidas entre 0,2 y 0,02 mm de diámetro.

Arena gruesa.- Partículas comprendidas entre 2 y 0,2 mm de diámetro.

Arena.- Una partícula inorgánica de fase sólida con un tamaño que varía entre 2,00 mm y 0,05 mm de diámetro.

Arenisca.- Roca sedimentaria de la clase de las arenitas, coherente y constituida principalmente por granos de arena (85% o más). Puede estar cementada por carbonato cálcico, sílice o por óxidos de hierro.

Árido.- Régimen de humedad característico de suelos que permanecen secos en todo el perfil durante más o menos la mitad del año, pero en los que ninguna parte está húmeda más de tres meses consecutivos.

Aridisol.- Suelos minerales que tienen un régimen de humedad árido, un epipedón ócrico, pero no un horizonte óxico. Es un orden de la taxonomía del USDA.

Barbecho mejorado.- Técnica por la cual la tierra se deja sin sembrar o cultivar durante uno o varios ciclos vegetativos, con el propósito de recuperar y almacenar nutrientes y materia orgánica, además de evitar organismos patógenos, esperando a que sus ciclos terminen sin poder reproducirse a falta de hospedadores disponibles. También se suelen introducir regularmente las rotaciones con leguminosas, ya que éstas suministran nitrógeno al suelo a



través de su asociación simbiótica con las bacterias fijadoras del nitrógeno como las del género *Rhizobium*.

Barniz de desierto.- Cubierto o capa brillante que se forma sobre las piedras y la grava en regiones áridas.

Barreras muertas.- Ubicadas en contorno, incluyen materiales como gravas, piedras o troncos de madera, apilados de forma transversal a la pendiente y sostenidos por anclajes o estacas de madera con el fin de retener las partículas de suelo arrastradas por efecto de la escorrentía superficial. El modelo más conocido de barreras muertas son los muros de piedra.

Barreras vivas.- Hileras de plantas perennes, de crecimiento denso, sembradas en forma transversal o en contorno en las pendientes de las áreas de ladera, siguiendo las curvas de nivel. Suele emplearse en terrenos de hasta un 15% de pendiente.

Basalto.- Roca volcánica básica, negruzca, constituida esencialmente por plagioclasa y piroxeno. Puede estar presente el olivino.

Base intercambiable.- Catión adsorbido en el coloide del suelo, pero que puede ser reemplazado por hidrógeno u otros cationes.

Base.- Sustancia que reacciona con los iones H^+ o que libera iones hidroxilo; una sustancia que neutraliza ácidos y eleva el pH.

Brecha.- Roca sedimentaria formada por elementos angulosos, que constituyen más del 50% de la roca y se hallan cementados.

Calidad del suelo.- Capacidad de un suelo para funcionar dentro de los límites naturales y antrópicos del ecosistema, sustentar su productividad vegetal y animal, mantener o mejorar la calidad del agua y aire, y soportar la habilidad y salud del hombre.

Cama de siembra.- Sistema de cultivo en el que no se lleva a cabo ningún tipo de labranza en profundidad, sino que simplemente se remueve el suelo por medio de un rastrillo pulidor e inmediatamente se depositan las semillas.

Camino de acceso.- Caminos construidos en los laterales de las fincas agrícolas, reforzados en ocasiones con piedras, a fin de evitar la compactación del suelo cultivado y la consiguiente formación de escorrentía superficial.

Canal de desviación.- Surco realizado en el terreno de forma manual o mecanizada, que se sitúa preferentemente en la parte superior o media de una ladera con el fin de capturar la escorrentía procedente de las cotas superiores. Se construye transversalmente a la pendiente con un ligero desnivel (1%) para transportar el agua a una salida estabilizada. Presenta una sección con un ancho mínimo en la base de 0,2 m y una altura efectiva mínima de 0,2 m. Las dimensiones deben permitir evacuar un volumen de agua según la precipitación de diseño. Aguas abajo, adyacente a la excavación, se construye un camellón de altura y ancho similares a la profundidad del canal y a la anchura superior de la obra, respectivamente. El largo máximo es de 100 m. Las aguas del canal siempre deben evacuar en un área receptora estabilizada.

Canal de guardia.- Canal artificial construido para colectar el agua de las precipitaciones en terrenos con pendientes fuertes y muy fuertes (>40%) a una velocidad tal que no cause erosión lateral.

Canal de infiltración.- Canales sin desnivel construidos en laderas con el objetivo de captar el agua que escurre, disminuyendo los procesos erosivos al aumentar la infiltración del agua en el suelo. Pueden ser construidas de forma manual o mecanizada y se sitúan en la parte

media de las laderas con el fin de capturar y almacenar la escorrentía proveniente de las cotas superiores.

Capa arable.- Se refiere a la capa superficial del suelo donde se ubica el mayor contenido de materia orgánica del perfil.

Capacidad de campo.- Porcentaje de agua que permanece en el suelo dos o tres días después de haber sido saturado y después de que se haya detenido todo el drenaje libre.

Capacidad de intercambio aniónico.- La suma total de aniones intercambiables que un suelo puede adsorber.

Capacidad de Intercambio Catiónico (CIC).- La suma total de iones intercambiables que un suelo puede adsorber o potencial total de los suelos para adsorber cationes, expresado en centimoles de carga por 100 g de suelo.

Capacidad de Intercambio Catiónico Efectiva (CICE).- CIC determinada al pH del suelo, para afectar poco al complejo adsorbente. Se puede calcular sumando el contenido de cationes básicos de cambio (Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ , K^+) y la acidez de cambio (H^+).

Capacidad de uso.- Aptitud de un suelo para un uso agrícola general o no específico de la tierra.

Capilaridad.- Fuerzas entre las superficies del agua y de los sólidos en los poros pequeños (capilares) del suelo.

Carácter Oxic.- Carácter referido a diferentes subgrupos de suelos de Inceptisols y Mollisols, en los cuales la CIC es inferior a 24 cmol/kg de arcilla, en Entisols la CIC debe ser inferior a 16 cmol/kg de arcilla y para Andisols se refiere a la presencia de un horizonte óxico.

Características del suelo.- Atributo medible o estimable, bien en campo o en laboratorio, que se utiliza como criterio de diagnóstico en el proceso de evaluación de suelos.

Catena.- Secuencia de suelos formados a partir de un mismo material originario, que se sucede en una ladera y cuyas diferencias se deben a su posición topográfica en la ladera.

Catión.- Un átomo o un grupo de átomos o compuestos que tienen una carga eléctrica positiva como consecuencia de la pérdida de electrones.

Climosecuencia.- Un grupo de suelos relacionados que difieren entre sí en ciertas propiedades, debido principalmente a la inclinación de la pendiente en que se formaron.

Cobertura muerta (mulching).- Es la técnica de cubrir la capa arable del suelo con material vegetal seco como hojas, hierba, ramitas, residuos del cultivo, paja etc. con el objetivo de mejorar la capacidad de infiltración hídrica y prevenir los procesos erosivos.

Coeficiente de Extensibilidad Lineal (COLE).- La razón de la diferencia entre las longitudes de un terrón mojado y seco con su longitud cuando está seco. Esa medida tiene correlación con el cambio en volumen de un suelo al mojarse y secarse.

Cohesión.- Propiedad que tienen las partículas del suelo para unirse entre sí para formar agregados.

Coloide.- Material inorgánico y orgánico con partículas de tamaño muy pequeño y, por tanto, con gran área superficial, que usualmente presenta propiedades de intercambio o partículas orgánicas o inorgánicas de diámetro inferior a 0,002 milímetros. Los coloides tienen un área superficial muy grande y a menudo muy reactiva.

Coluvión (derrubio).- Detritos acumulados al pie de una cuesta empinada.

Complejo de intercambio.- Todos los materiales (arcilla, humus) que contribuyen con carga a la capacidad de intercambio del suelo.

Compost.- Aplicación a las tierras de cultivo de material orgánico, generalmente como mezcla de residuos vegetales y animales, tras sufrir un proceso de transformación similar a la humificación de la materia orgánica del suelo, por el que se eliminan los microorganismos patógenos y se originan compuestos orgánicos de alta estabilidad química y propiedades físico-químicas beneficiosas para el suelo.

Concentraciones redox.- *Edaforasgos* de acumulación, segregaciones de hierro y manganeso. Pueden distinguirse: nódulos (sin organización interna visible), concreciones (con capas concéntricas visibles), masas no cementadas (concreciones deleznable) y revestimientos en poros (revestimientos de superficies o impregnaciones en la matriz adyacentes).

Concreción.- Agregado que se forma como consecuencia de la precipitación sucesiva de algunos compuestos químicos alrededor de un núcleo.

Conductividad Eléctrica (CE).- Mide la salinidad en un extracto acuoso o en un extracto de pasta saturada (CES). Varía con la temperatura, por lo que se ha normalizado a 25°C.

Conductividad hidráulica.- Se refiere a la mayor o menor facilidad con que el suelo deja pasar el agua a través de él por unidad de área transversal a la dirección del flujo. Tiene las unidades de velocidad.

Conglomerado.- Roca detrítica coherente, de grano grueso con más del 50% de elementos detríticos (>2 mm) redondeados.

Contexto Morfológico.- Territorio con características comunes en cuanto al tipo general de modelado y fisiografía, en el que suele predominar un tipo de sustrato geológico o de formación superficial y muy a menudo caracterizado complementariamente por la presencia generalizada o por la ausencia de cobertura piroclástica. Su extensión fluctúa en órdenes de magnitud de entre 10² a 10³ km². Agrupan siempre a distintas geoformas, algunas de las cuales son más frecuentes o características del contexto morfológico definido. Los contextos pueden hacer referencia, por ejemplo, a vertientes o relieves estructurales sobre determinadas litologías, a construcciones de tipo estrato-volcán, a piedemontes proximales o piedemontes distales con o sin cobertura piroclástica, o a vertientes homogéneas sobre granitos sin cobertura piroclástica.

Control de cárcavas.- Sistema de protección de la cabecera, paredes laterales y fondo de las cárcavas y establecimiento de canales de desviación en las mismas, utilizando materiales diversos como piedras, madera, gaviones y vegetación adaptada ecológicamente a la región.

Control de deslizamientos.- Técnicas de manejo orientadas fundamentalmente a suavizar la superficie de las depresiones o grietas para poder establecer cobertura vegetal y aumentar la estabilidad de las pendientes, evitando así los deslizamientos y derrumbes de tierras.

Control de inundación.- Sistemas de protección de las tierras en las que se combina la construcción de paredes de gaviones, diques de desviación, recanalización de cauces, muros de sedimentación y diseño de alcantarillas de drenaje, a fin de aumentar la infiltración y evitar la erosión hídrica.

Criterios de diagnóstico.- Características del suelo o de la tierra que determinan la aptitud de dicho suelo para un uso específico.

Crotovina (Krotovina).- Antigua galería formada por animales en el horizonte del suelo, que ha sido llenada con materia orgánica o material de otro horizonte.

Cuaternario.- En Geología, periodo más moderno del Cenozoico. Comenzó al final del periodo terciario, hace 1,64 millones de años y abarca hasta nuestros días.

Cultivos de cobertura.- Se trata de cultivos en los que, en su segunda etapa de crecimiento, se conserva una buena capa de cobertura foliar que protege al suelo del impacto de las gotas de lluvia y aumenta la rugosidad del terreno. Incluye cultivos como la caña de azúcar, sorgo forrajero, pastos de corte para ganado vacuno y algunas hortalizas como la papa, ayote, camote, zanahoria, rábano y remolacha.

Cultivos en fajas.- Técnica de cultivo que consiste en dividir el campo en fajas, generalmente horizontales y perpendiculares a la pendiente, sembradas de forma alterna con distintos tipos de cultivos que se complementan para conseguir una eficaz defensa del suelo frente a la erosión.

Curvas de retención de agua.- Gráfico que indica el contenido de humedad versus la energía aplicada para eliminar esta humedad.

Cutanes.- Recubrimiento que ocurre sobre una superficie natural del suelo (agregados, poros o partículas) generalmente de diferente naturaleza (arcillas, Fe, Mn, materia orgánica, carbonatos) que fueron transportadas perfil abajo a través del suelo.

Degradación del suelo.- Deterioro de la calidad del suelo por alguno o varios de los siguientes procesos: erosión, compactación, contaminación, salinización, acidificación.

Densidad aparente.- La masa (peso) seco del suelo por unidad de volumen total. Se mide en g/cm^3 .

Desprendimiento de partículas.- Mecanismo con el que se inician generalmente los procesos erosivos debido al impacto de las gotas de lluvia sobre la superficie de suelo desprotegido, y que produce la ruptura de los agregados y transporte a distancia por efecto de la salpicadura.

Detrito.- Material suelto o sedimentario. Son los productos de la erosión, el transporte o la meteorización física y química. Un material detrítico conocido son las arcillas.

Difusión.- Movimiento molecular a lo largo del gradiente de concentración. La difusión de agua se produce de las zonas húmedas a las zonas secas. La difusión de gases y solutos se produce de las zonas de mayor concentración a las zonas de menor concentración.

Diques en contorno (melgas).- Tipo de riego por superficie en el que el agua escurre a través de pequeños cauces (surcos) o en delgadas láminas que cubren íntegramente el terreno (melgas). Hidráulicamente, el objetivo de los surcos o melgas es hacer que el agua conducida se infiltre en cortos recorridos.

Discontinuidad litológica.- Presencia de dos materiales superpuestos y muy diferentes en el perfil. Se manifiesta por cambios abruptos en sentido vertical en la litología, detectables y que condicionan el comportamiento del suelo.

Disponibilidad (de nutrientes).- Suplemento adecuado, facilidad de liberación, movilidad. Un término general, frecuentemente utilizado para describir las formas de nutrientes absorbidos por las plantas.

Disponible (asimilable).- Capaz de ser absorbido por la raíces.

Dominio Fisiográfico.- Unidad territorial, que agrupa uno o más contextos morfológicos, característica de un determinado ambiente morfoclimático (p. ej., ambiente glacial-periglacial) o sistema morfogenético (p.ej., volcánico, litoral, aluvial); su diferenciación también se establece, a menudo, en base a unidades tectónicas y estructurales (p.ej., vertientes externas de las cordilleras, paisajes estructurales, grandes sistemas de piedemonte). Representan, en definitiva, un tipo de características del relieve que se

diferencian claramente del espacio adyacente y que se localizan en un marco geográfico definido, continuo y de considerable extensión, del orden de 10^3 a 10^4 km².

Duripán.- Horizonte subsuperficial endurecido o cementado por iluviación de sílice, que no se disuelve al ser sumergido prolongadamente en agua o ácido clorhídrico.

Edafología.- Ciencia que estudia las condiciones del suelo en relación al desarrollo de las plantas.

Edaforasgos redoximórficos.- Son aquellos rasgos que proporcionan información acerca de los procesos redox en el suelo. Se distinguen de la masa basal por una diferente concentración (concentraciones redox, empobrecimientos redox), por estar reducida la matriz o por dar reacción positiva de Fe (II).

EH.- Diferencia de potencial de oxireducción (potencial redox) de un sistema oxi-reductor.

Electrones.- Partículas pequeñas, negativamente cargadas, que son parte de la estructura de un elemento.

Elemento.- Cualquier sustancia que no puede ser dividida en partículas más pequeñas, excepto por medio de desintegración nuclear.

Elementos disponibles.- Elementos en solución del suelo que pueden ser absorbidos con facilidad por las raíces de las plantas.

Empobrecimientos redox.- Rasgos edafológicos reconocibles por una baja concentración de un componente, en relación con la masa circulante. Se caracterizan por tener un chroma menor o igual a 2.

Endopedón.- Horizonte de diagnóstico formado dentro de los suelos.

Enmienda.- Labores o materiales que hacen al suelo más productivo.

Enmiendas orgánicas animales.- Aplicación al terreno de residuos orgánicos de origen animal con el fin de mejorar sus propiedades físicas, químicas y biológicas.

Epipedón.- Horizonte de diagnóstico formado en la parte superior del suelo, oscurecido por materia orgánica.

Equilibrio.- Estado en el cual existen solamente cambios mínimos en una reacción química o en todo un ecosistema.

Equivalente.- Peso en gramos de un ión o un compuesto que se combina con, o reemplaza a, un gramo de hidrógeno. El peso atómico de un elemento o compuesto dividido por su valencia.

Erosión.- Proceso natural enmarcado entre la litosfera, la atmósfera y la biosfera, que comprende el desprendimiento, transporte y posterior depósito de materiales de suelo o roca por acción de la fuerza de un fluido en movimiento. Los agentes erosivos más importantes son el agua y el viento, y la principal fuerza motriz es la gravedad.

Escarpe.- Segmento de ladera de pendiente elevada (>40%) y que no soporta sedimento. Evoluciona por caída de bloques y por deslizamientos.

Escorrentía.- Mecanismo erosivo que sigue al desprendimiento de partículas y que es característico de las lluvias intensas o duraderas. Se origina cuando el suelo no es capaz de absorber toda el agua de las precipitaciones, formándose un manto hídrico que fluye ladera abajo, arrastrando las partículas desprendidas y arrancando, a su vez, otras nuevas.

Esquistos.- Roca metamórfica, con estructura determinada por la orientación de los minerales. Derivada de lutitas y grauvacas y a veces de rocas ígneas básicas. Con granos minerales visibles a simple vista.

Estructura del suelo.- El arreglo de las partículas primarias en unidades secundarias denominadas agregados de diferente tamaño y forma.

Evapotranspiración (ETP).- Pérdida de agua del suelo por evaporación y transpiración.

Extensibilidad lineal.- La extensibilidad lineal de una capa de suelo es el producto de su espesor (cm) por su coeficiente de extensión lineal. La extensibilidad lineal de un suelo es la suma de todas las extensibilidades lineales de todos sus horizontes.

Fertilidad del suelo.- Estado del suelo con respecto a la cantidad y disponibilidad de elementos (nutrientes) necesarios para el crecimiento de las plantas.

Fertilidad residual.- Contenido de nutrientes disponibles que permanecen en el suelo después de retirar la cosecha y que puede ser utilizado por el siguiente cultivo.

Fertilización.- Proceso por el cual se añade al suelo un tipo de compuesto mineral o conjunto de nutrientes en formas químicas saludables y asimilables por las raíces de las plantas, para mantener o incrementar el contenido de estos elementos en el suelo.

Floculación.- Unión de partículas coloidales para formar agregados.

Flujo de masa.- Movimiento de fluidos en respuesta a la presión, movimiento de calor, gases o solutos junto con el flujo de líquidos en el cual están contenidos.

Friabilidad.- Resistencia que opone un fragmento de suelo, en estado húmedo a ligeramente húmedo, al ejercer una cierta presión sobre él entre el pulgar y el índice.

Friable.- Un término descriptivo de la consistencia, que se refiere a la facilidad con que se desmorona los suelos.

Geoforma.- Geoforma (o unidad geomorfológica) se puede definir como una porción del territorio, identificable con respecto a las de su entorno inmediato desde el punto de vista perceptivo, que presenta características homogéneas en cuanto a su génesis (procesos formadores), morfología (forma del terreno), morfometría (o análisis cuantitativo del relieve: pendiente, desnivel relativo, longitud de vertiente), procesos morfodinámicos actuantes y material constitutivo (formación geológica o depósito superficial sobre la que se asienta).

Gibbsite.- Mineral patogénico constitutivo de bauxitas, calcitas y serpentinas.

Gigait.- Microrelieve de los suelos producido por expansión y contracción por los mismos por los cambios de humedad. En partes planas forman microrelieve.

Gleización o Gleyzación.- Hace referencia a la formación de compuestos ferrosos, debido a la presencia de condiciones reductoras en el medio. Este proceso genera colores grises y/o moteos en el suelo y pone de manifiesto condiciones de mal drenaje o de niveles freáticos fluctuantes en el suelo.

Grupo caolinítico.- Minerales de arcilla 1:1 en los que la capa de silicio-oxígeno está condensada con otra de hidróxido de aluminio.

Grupo ilita.- Mineral de arcillas 2:1 semejantes a las micas pero con menos potasio y más agua que éstas.

Grupo montmorillonítico.- Mineral de la arcilla 2:1 en que dos capas de silicio-oxígeno están unidas mediante una de hidróxido (Al, Fe, Mg) que suelen tener gran expansión en la dirección del eje.

Hidratación.- Incorporación de agua como parte de la estructura química.

Hidroxilo.- Grupo químico OH⁻.

Horizonte de diagnóstico.- Horizonte definido morfométricamente o, por lo menos, con la mayor precisión posible, con datos de campo y de laboratorio, para su utilización taxonómica.

Horizonte genético.- Capas de disposición horizontal o subhorizontal resultantes de la *horizonación* del material originario, por acción de procesos edafogénicos.

Horizonte.- Capa del suelo paralela a la superficie. La misma que ha adquirido rasgos distintivos producidos por los proceso de formación de suelo.

Humificación.- Proceso de descomposición de la materia orgánica conducente a la formación de humus.

Humus.- Fracción más o menos estable de la materia orgánica del suelo que queda después de haberse descompuesto la mayor parte de los residuos animales y vegetales aportados al suelo. Es de color oscuro.

Índice melánico.- Se utiliza este índice para diferenciar entre horizontes Ándicos-fúlvicos y Melánicos. Cuando el índice es $< 1,65$ es usado como criterio para el diagnóstico de horizontes ándico-melánicos.

Infiltración.- Entrada de agua en el perfil de suelo tomada desde la superficie.

Intercambio catiónico.- El intercambio entre un catión en solución con otro catión en superficie de un material como un coloide mineral (arcilla) o un coloide orgánico.

Intercambio iónico.- Intercambio entre un ión en la solución con otro ion en la superficie activa de las arcillas o humus.

Iones intercambiables.- Iones retenidos por atracción eléctrica en la superficie con carga de los coloides y que pueden ser reemplazados por otros iones.

Isofrígido.- Régimen de temperatura característico de suelos con temperaturas de menos de 10°C , entre 50 y 100 cm de profundidad, durante todo el año. El prefijo iso- hace referencia a que no existe variación de menos de 5°C a lo largo del año.

Isohipertérmico.- Régimen de temperatura característico de suelos con temperaturas de más de $20/22^{\circ}\text{C}$, entre 50 y 100 cm de profundidad. El sufijo iso- hace referencia a que no existe variación de menos de 5°C a lo largo del año.

Isomésico.- Régimen de temperatura característico de suelos con temperaturas de 10 a 13°C , entre los 50 y 100 cm de profundidad, durante todo el año. El sufijo iso- hace referencia a que no existe variación de menos de 5°C a lo largo del año.

Isotérmico.- Régimen de temperatura característico de suelos con temperaturas de 13 a $20/22^{\circ}\text{C}$, entre los 50 y 100 cm de profundidad, durante todo el año, con una variación muy débil. El sufijo iso- hace referencia a que no existe variación de menos de 5°C a lo largo del año.

Labranza mínima.- Remoción mínima del suelo necesaria para la producción de cultivos.

Labranza primaria.- Aquella que se hace con arado de discos o de vertedera, con cinceles, subsolador o rastras pesadas para descompactar capas endurecidas e incorporar materia orgánica, con el fin de facilitar el desarrollo de los cultivos. Es agresiva y profunda (hasta unos 35 cm) y produce mayor rugosidad en el terreno.

Labranza secundaria.- Aquella que remueve el suelo superficialmente (a una profundidad aproximada de 15 cm), proporcionando mayor fraccionamiento de terrones superficiales y nivelando el terreno. Suele llevarse a cabo con rastra de discos.

Labranza y siembra en contorno o en curvas de nivel.- Consiste en trabajar el suelo siguiendo las curvas de nivel y sembrar las plantas en hileras, siguiendo también las curvas de nivel.

Labranza.- Serie secuencial de acciones que conducen a obtener, a través del tiempo, un suelo ideal para el desarrollo de las raíces de las plantas, permitiendo su crecimiento y desarrollo sin restricciones. Se trata de una práctica orientada a corregir cualquier factor limitante que posea el suelo y controlar sus procesos degradativos.

Laterización.- También llamado ferralitización, es un proceso de lixiviación intensa de bases y de sílice que genera la acumulación de Fe en forma de óxido férrico. Son característicos de climas tropicales (cálido húmedo) y lleva a la formación de Oxisols.

Levantamientos de suelos (levantamiento edafológico).- Estudio de determinación del patrón de distribución geográfica del recurso suelo en un determinado territorio, basado, principalmente, en el estudio del terreno y la descripción de perfiles de suelos. En función del nivel de detalle, este proceso permite recopilar información sobre las características y propiedades de los suelos en una región específica, clasificarlos de acuerdo a un sistema de clasificación estándar y situar sus límites en un mapa.

Levantamientos detallados.- Estos levantamientos se desarrollan en áreas en las que no existen limitaciones de acceso, planas o casi planas, con elevado desarrollo y un alto potencial agropecuario. Este tipo de levantamientos exigen un muestreo de alta intensidad, por lo que permiten obtener un amplio conocimiento de los suelos de una zona, tanto de sus propiedades como de su extensión y ubicación exacta, pero implica elevados costes de ejecución.

Levantamientos exploratorios.- Este tipo de levantamiento se realiza en zonas extensas y/o de difícil accesibilidad, por lo que implica una baja intensidad de los trabajos de campo. Puede emplearse en cualquier tipo de relieve y la información que suministra este tipo de levantamiento es muy general, con escalas de elaboración de los mapas muy pequeñas (1:500.000 ó 1:1.000.000).

Levantamientos generales.- Este tipo de levantamiento se lleva a cabo en zonas amplias, con accesibilidad limitada y que, normalmente, muestran un potencial agropecuario moderado. La intensidad del trabajo de campo es también baja. Puede aplicarse a diferentes tipos de relieve, desde áreas montañosas con desarrollo medio a zonas planas u onduladas con bajo desarrollo. La información que suministran estos estudios permite formular recomendaciones generales de manejo para las explotaciones de la zona y la escala de publicación de los mapas es de 1:100.000.

Levantamientos semidetallados.- Los levantamientos correspondientes a este nivel se llevan a cabo en aquellas zonas que presentan buena accesibilidad y en formas de relieve desde planas a onduladas, con alto a medio desarrollo y un alto potencial agropecuario. La intensidad del trabajo de campo es moderada. Este tipo de levantamientos se emplean para establecer especificaciones de anteproyectos y son los precursores de estudios más detallados. La escala a la cual se publican los mapas es considerablemente más grande, generalmente de 1:25.000.

Limo.- Una partícula inorgánica con un tamaño que varía entre 0,05 y 0,002 mm de diámetro.

Lixiviación.- Remoción de los materiales en solución por el paso del agua a través del perfil. En agricultura, lixiviación se refiere al movimiento del agua libre (percolación) fuera del sistema radicular.

Loess.- Material transportado y depositado por el viento, que consiste principalmente en partículas del tamaño del limo.

Macroporos.- Poros grandes formados generalmente por raíces, insectos y otros animales pequeños en el suelo.

Materia orgánica.- Incluye todos aquellos materiales de origen vegetal o animal que se encuentran en diferentes estados de descomposición en el suelo.

Material parental.- Material no consolidado, mineral u orgánico, a partir del cual se desarrolla el suelo.

Melanización.- Es la acumulación de materiales orgánicos de color oscuro, en alguna porción del suelo, generalmente recubriendo sus partículas o sus agregados minerales. Lleva a la formación de horizontes melánicos en Andisols, mólicos en Mollisols y úmbricos en Inceptisols.

Miliequivalente (meq).- Un milésimo del peso equivalente.

Mineralización.- Conversión de un elemento en forma orgánica activa a un estado inorgánico como resultado de la descomposición microbiana.

Movimientos en masa.- Mecanismos erosivos a gran escala en los que se ve afectado, no sólo los primeros centímetros de suelo, sino hasta varios centímetros de profundidad. Tienen lugar cuando, debido a eventos de intensa precipitación el suelo se satura y, por efecto de la gravedad, se convierte en un fluido viscoso que fluye ladera abajo.

Muestreo aleatorio de suelos.- Se utiliza para áreas pequeñas muy homogéneas, donde se desconoce por completo el tipo de suelo. Se realizan varios sondeos y/o muestreos que luego servirán para la elaboración del mapa a partir de la información generada.

Muestreo de suelos de ubicación específica o dirigido.- Tipo de muestreo apoyado en la interpretación de geoformas, en el que, previamente, en gabinete, se seleccionan los puntos más representativos, teniendo en cuenta los factores formadores del suelo; y, posteriormente, en campo, se intenta cumplir con su ubicación, descripción y muestreo. Se obtiene así una variabilidad edáfica relacionada con las condiciones características del entorno.

Muestreo de suelos en grilla.- Muestreo sistemático diseñado basándose en el rango de auto-correlación espacial en el que los puntos se ubican en gabinete y son caracterizados en campo. La idea es ubicar los muestreos igualmente espaciados unos de otros y, a partir del producto, elaborar el mapa.

Muestreo de suelos por zonas.- Muestreo realizado con apoyo de insumos provenientes de la teledetección, en el que se analiza la variabilidad espacial y se seleccionan los puntos en los que existe diferenciación por tonalidad, textura y vegetación, entre otras.

Muestreo de suelos.- Primera etapa de caracterización del sistema edáfico, que consiste en la extracción del material que forma el suelo, de modo tal que tenga en cuenta la variabilidad y el manejo del mismo, así como el tipo de determinaciones analíticas que van a llevarse a cabo para su caracterización.

Nutriente.- Un elemento que contribuye al crecimiento y salud de un organismo, esencial para completar el ciclo de vida.

Oxidación.- Un cambio químico que envuelve la adición de oxígeno o su equivalente químico. Incluye la pérdida de electrones de un átomo, ion o molécula durante una reacción química. Puede incrementar la carga positiva de un elemento o compuesto.

Pastoreo en rotación.- Tipo de pastoreo que deja al pasto descansar por un período de tiempo lo suficientemente largo como para que las plantas recuperen sus reservas y vuelvan a rebrotar. Generalmente se subdivide el campo en varias parcelas o franjas que serán



pastoreadas sistemáticamente de modo que mientras una parcela es pastoreada las demás descansan.

Pedología.- Ciencia que estudia los suelos como componente de los sistemas naturales. Los estudios convencionales de reconocimiento de suelos se conocen también como de propiedades pedológicas.

Pedón.- División arbitraria del edafopaisaje o volumen arbitrario de suelo, establecido como la unidad mínima que permite reconocer el suelo como una entidad individual y cuyas dimensiones laterales deben ser suficientes para permitir el estudio de las formas de los horizontes, naturaleza, disposición, variabilidad y relaciones entre los mismos.

Pedregosidad.- Expresa la proporción de elementos gruesos que se hallan en la superficie de un suelo y que interfieren con el laboreo.

Percolación.- El movimiento de fluidos hacia abajo en el suelo.

Perfil del suelo.- Una sección vertical del suelo que se extiende desde la superficie a través de todos los horizontes hasta llegar al material parental.

Permafrost.- Material permanentemente congelado que está debajo del solum o un horizonte permanentemente congelado.

Permeabilidad.- La facilidad con la que un medio poroso transmite fluidos.

Perúdic.- Régimen de humedad característico de suelos en los que las precipitaciones mensuales son más altas que la evapotranspiración y, en consecuencia, hay percolación del agua en el perfil durante todo el año y lixiviación de algunos elementos minerales útiles.

pH.- Una designación numérica de la acidez o alcalinidad. Técnicamente, el pH es el logaritmo del recíproco de la concentración de iones hidrógeno en una solución. Un pH 7 indica neutralidad. Los valores entre 7 y 14 indican alcalinidad y los valores entre 7 y 0 indican acidez.

Piroclastos.- Fragmento sólido de material volcánico arrojado al aire en una erupción.

Plasticidad.- Cualidad mecánica de un suelo, por la cual un material en estado muy húmedo cambia continuamente de forma bajo una presión aplicada y mantiene dicha forma al eliminar la presión.

Poder tampón.- Proceso que restringe o reduce los cambios de pH cuando se añaden ácidos o bases a una sustancia. En forma más general los procesos que restringen los cambios en concentración de cualquier ion cuando éste es añadido o removido del sistema.

Polipedón.- Grupo o conjunto de pedones similares contiguos que definen la variabilidad espacial significativa con cambios laterales graduales y que representan la unidad espacial para la cartografía de suelos a escala grande (alto grado de detalle).

Porcentaje de aluminio intercambiable.- Relación porcentual entre aluminio intercambiable y el CICE.

Porcentaje de Sodio Intercambiable (PSI).- Grado de saturación con sodio del complejo de intercambio.

Precipitación efectiva.- Aquella porción de la precipitación total que pasa a ser disponible para uso de las plantas.

Propiedades redoximórficas.- Son aquellas que resultan de una alternancia de condiciones oxidantes y reductoras, tales como las que existen en la franja capilar por encima de una capa freática y en los horizontes de superficie, si existe una capa freática fluctuante. Presencia de moteado de color pardo rojizo (ferrihidrita), pardo-amarillento

(goetita). Los óxidos de hierro se concentran en las superficies de los agregados y en las paredes de los poros gruesos (antiguos canales de raíces).

Propiedades reductimorfos.- Son aquellas que resultan de unas condiciones permanentes de saturación por agua y condiciones anaerobias. Dan lugar a suelos de colores neutros (de blanco, si el suelo es calizo arenoso, al negro N/1 A N/8, si el material es rico en sulfuros; o azulados y verde oliva con matices 2,5Y, 5Y, 5G, 5B, en suelos francos y arcillosos) en más del 95% de la matriz.

Pseudomicelios.- Acumulaciones difusas, filiformes y discontinuas de calcita acicular. No se considera suficiente como criterio de diagnóstico para un endopodón cálcico.

Puentes de arcilla.- Arcilla iluviada que une granos minerales adyacentes.

Punto de marchitez permanente.- El nivel de humedad en el suelo al cual la planta se marchita y no puede recuperar la turgencia. El valor no es constante.

Régimen de Humedad del Suelo (RHS).- Se refiere a la presencia o ausencia de agua en el suelo o en horizontes específicos en un año normal, ya sea de un manto freático o de agua retenida a una tensión menor a 1.500 kPa (punto de marchitez permanente), lo cual se encuentra estrechamente relacionado con la disponibilidad de agua para las plantas.

Régimen de Temperatura del Suelo (RTS).- Se refiere al valor de temperatura media anual medida a los 50 cm de profundidad del suelo, para los cuales se ha definido un rango relacionado con la actividad biológica. El RTS es descrito por la temperatura media anual del suelo, las fluctuaciones estacionales promedio con respecto a la media y el gradiente de temperatura más cálido y más frío por estación dentro de la zona de enraizamiento.

Región.- Región o sistema geoestructural, puede definirse como una gran unidad geomorfológica resultante de la evolución geológica y tectónica del área en que se encuadra. Una Región, típicamente con una extensión del orden de 104 a 105 km², presenta, a esa escala de análisis, características de relieve condicionadas por las grandes estructuras geológicas (accidentes tectónicos y plegamientos mayores) y su evolución a lo largo del tiempo.

Relación Carbono/Nitrógeno (C/N).- relación del peso existente en los productos residuales entre el carbono (C) y el nitrógeno (N).

Represa de agua.- Muros o diques de contención construidos con materiales generalmente artificiales que permiten contener el caudal hídrico de los pequeños cauces y regueros con el fin de frenar la velocidad del agua en su bajada por las laderas, así como crear un reservorio temporal de agua para el uso agrícola.

Rotación de cultivos.- Consiste en alternar plantas de diferentes familias y con necesidades nutritivas diferentes en un mismo lugar durante distintos ciclos, evitando que el suelo se agote y que las enfermedades que afectan a un tipo de plantas se perpetúen en el tiempo. De esta forma se aprovecha mejor el abonado (al utilizar plantas con necesidades nutritivas distintas y con sistemas radiculares diferentes), se controlan mejor las malas hierbas y se reducen los problemas de plagas y enfermedades.

Saturación de bases (SB).- Grado en que los sitios de intercambio de un material están ocupados por cationes básicos intercambiables. Se expresa como porcentaje de la capacidad de intercambio catiónico.

Sección de control.- Sección del perfil del suelo definida para facilitar la estimación de los regímenes de humedad, en la cual el límite superior es la profundidad a la cual un suelo seco (tensión de más de 1.500 kPa, pero no aire seco) será humedecido por 2,5 cm de agua en 24 horas; mientras que el límite inferior es la profundidad a la que un suelo seco será



humedecido por 7,5 cm de agua dentro de 48 horas, de forma que coinciden con las profundidades de enraizamiento para muchos cultivos.

Sesquióxidos.- Por lo general se refiere a los óxidos amorfos combinados de hierro y aluminio.

Silicatos.- Minerales formadores de rocas que contienen silicio.

Slickensides (caras de deslizamiento).- Superficies pulidas que se forman cuando dos pedos se frotan entre sí cuando el suelo se expande en respuesta a la mojadura.

Solum.- Los horizontes A y B de un mismo perfil de suelo.

Soluto.- Un material disuelto en un solvente para formar una solución.

Subsuelo.- Las capas de suelo superficiales que contienen menos materia orgánica y más características del material parental.

Suelo ácido.- Suelo que contiene un exceso de iones hidrógeno en la solución del suelo (acidez activa) y en la superficie de los coloides (acidez potencial o de reserva). Específicamente un suelo con un pH menor a 7.

Suelo alcalino.- Cualquier suelo con un pH mayor a 7.

Suelo calcáreo.- Suelo que contiene carbonatos libres y que muestra efervescencia cuando se le añade ácido clorhídrico diluido al 10%.

Suelo neutro.- Un suelo que tiene un alto porcentaje (80 a 90%) de la capacidad de intercambio ocupada por iones calcio y magnesio y que tiene un pH cercano a 7.

Suelo orgánico.- Un suelo que contiene, en el solum, un alto porcentaje de materia orgánica (>15-20%)

Suelo salino.- Un suelo no alcalino que contiene sales solubles en tal cantidad que interfiere con crecimiento de la mayoría de los cultivos.

Suelo salino-alcalino.- Un suelo que contiene una alta proporción de sales solubles, ya sea con un alto grado de alcalinidad o una alta cantidad de sodio intercambiable, o ambos, afectando el crecimiento normal de la mayoría de los cultivos.

Suelo salino-sódico.- Un suelo con alto grado de alcalinidad (pH igual o mayor que 8,5) o con un alto contenido de sodio intercambiable (15% o más de la capacidad de intercambio catiónico), o las dos condiciones a la vez.

Suelo sódico.- El término sódico se refiere a un suelo que hayan sido afectados por altas concentraciones de sales y sodio. Los suelos sódicos son relativamente bajos en sales solubles pero tienen una alta concentración en sodio intercambiable.

Suelo truncado.- Suelo que ha perdido todo o parte del horizonte o los horizontes superiores.

Suelo.- Sistema natural dinámico, abierto a la atmósfera y a la corteza terrestre, compuesto por una serie de constituyentes sólidos (minerales y materia orgánica), líquidos y gaseosos, que se encuentra sobre la corteza terrestre, ocupa un espacio y es caracterizado por una o ambas de las siguientes propiedades: presenta horizontes o capas que se distinguen del material inicial como resultado de procesos de adición, pérdida, transferencia y transformaciones de energía y materia; y/o actúa como soporte para el crecimiento de las plantas en el medio ambiente.

Surcos en contorno en pastizales.- Obra estratégica de captación de agua que, de forma análoga a los surcos en contorno utilizados en cultivos, permite incrementar la lámina de

agua infiltrada para incrementar la producción de forraje y disminuir las pérdidas de suelo por erosión.

Surcos en contorno.- Sistema de cultivo del suelo que permite realizar las labores agrícolas siguiendo líneas guía o curvas de nivel. Estas pueden ser trazadas a nivel (con todos sus puntos a igual cota) o bien con una suave pendiente de 0,2-0,5% para permitir el desagüe no erosivo del exceso de agua en eventos de precipitación intensa. Las líneas guías siguen fielmente el relieve del terreno y por lo general resultan curvas muy sinuosas y no paralelas.

Tabla de agua.- El límite superior del agua subterránea o el nivel más bajo para el cual el suelo está saturado.

Terraza individual.- Pequeñas plataformas redondas, semicirculares o cuadradas de aproximadamente 1,2 a 2 m de diámetro que se construyen antes de plantar árboles frutales o cultivos semi-permanentes, con el fin de captar el agua de escorrentía o precipitación, facilitando su almacenamiento e infiltración. Se suelen instalar en terrenos con pendientes comprendidas entre 20 y 50% y con un horizonte superficial de más de 30 cm de espesor.

Terrazas de banco o bancales.- Sistema de terrazas en forma de escalones continuos, generalmente amplios, aunque su amplitud varía con la pendiente y el cultivo concreto que se quiera establecer. La pendiente del banco es inversa, de un 5% aproximadamente. El sitio donde se construyen debe tener un suelo profundo, especialmente en lo que se refiere al grosor del horizonte superficial. El borde de la terraza debe ser protegido con vegetación permanente. Este tipo de terrazas aprovecha eficientemente el agua de lluvia o de riego y facilita el laboreo.

Terrazas de desviación.- Sistema de terrazas caracterizado por la existencia de sistemas de desagüe del exceso de agua hacia un cauce natural o empastado, que puede ubicarse en diferentes partes del terreno.

Terrazas de huerto.- Terrazas establecidas para el cultivo de árboles frutales en terrenos con pendientes fuertes de 50 a 60%. La distancia entre pendientes, por las fuertes pendientes, es menor que la distancia entre acequias de ladera, aunque depende de las especies a cultivar, desde los 6 ó 7 metros para cítricos y macadimia, hasta 9 ó 12 metros para árboles de aguacate o mango. El ancho del banco varía entre 1,4 a 1,5 metros. Son contruídas con una pendiente inversa a la pendiente general del terreno. Se usan zanjillas de drenaje para coleccionar el agua.

Textura del suelo.- La proporción relativa de las diferentes partículas de suelo. Estas partículas incluyen arena, limo y arcilla, caracterizadas por un rango definido de tamaños.

Textura fina.- Se refiere a una elevada cantidad de partículas pequeñas en el suelo, indicando la presencia de un alto porcentaje de limo y arcilla.

Textura gruesa.- Se refiere a una elevada cantidad de partículas gruesas en el suelo, indicando la presencia de un alto porcentaje de arena.

Tierra.- Área de la superficie del globo terrestre que se puede delinear, abarcando todos los atributos de la biosfera inmediatamente por encima y por debajo de su superficie. Comprende, además del propio suelo, todo el ambiente físico que lo rodea, incluyendo otros recursos, estructuras y procesos como el clima, el relieve, el medio hidrográfico y las poblaciones de flora y fauna. También hace referencia a los resultados de la actividad humana presente y pasada y, de hecho, este término se ha vinculado históricamente con la Agricultura y, en los tiempos más modernos, con el Medio Ambiente y colateralmente con la Industria.

Tierras misceláneas.- Unidad cartográfica que incluye aquellas superficies “sin suelo”.

Údico.- Régimen de humedad característico de suelos que no están secos en todo el perfil durante más de tres meses consecutivos la mayoría de los años.

Unidad cartográfica homogénea.- Una unidad cartográfica es el conjunto de delineaciones en un mismo mapa que presentan las mismas propiedades y una significación parecida (misma definición e idénticos atributos, que varían dentro de un determinado intervalo). La unidad cartográfica base es el polipédón pero ésta sólo resulta representable en mapas muy detallados.

Unidad Edáfica.- Unidad representada por el mismo dominio fisiográfico/contexto morfológico, geoforma, formación geológica, pendiente, régimen de humedad y de temperatura del suelo, tanto en zonas de semidetalle como de reconocimiento.

Unidad Geoclima.- Unidad espacial que resulta de la combinación de la información geomorfológica (contexto morfológico, morfología o geoforma, formación geológica, pendiente, etc.) y la información climática (régimenes de humedad y temperatura de los suelos).

Ústico.- Régimen de humedad característico de suelos en los que la sección de control está seca en alguna o en todas sus partes por 90 días o más acumulativos en años normales, pero que, sin embargo, está húmeda en alguna parte por más de 180 días acumulativos por año o por 90 días o más consecutivos. Este régimen de humedad es intermedio entre el régimen arídico y údico.

Velocidad de Infiltración.- Velocidad con que el agua penetra en el suelo y que reviste gran importancia debido a la variación de las características de suelo, tanto temporales como espaciales, durante el proceso dinámico que se produce por la interacción de la fase líquida del agua con la sólida de las partículas de suelo.

Vía de agua empastada.- Infraestructura utilizada para recolectar el agua de las estructuras denominadas canales de guardia, acequias y zanjillas de drenaje. Si existen vías de agua naturales en la región, se rectifican y profundizan considerando la cantidad de agua que debe evacuar en eventos críticos de precipitación. En caso contrario, se construyen en sentido longitudinal, ladera abajo.

Zanjillas de drenaje.- Pequeños canales artificiales más pequeños que los anteriores, cavados directamente en el terreno para recolectar y conducir el exceso del agua de las precipitaciones. Suelen emplearse en pendientes menos pronunciadas (< 10%).



11. ANEXOS

Anexo 1.- Equivalencias entre los subgrupos de suelos de acuerdo a la *Soil Taxonomy* (2006) y *Soil Taxonomy* (2010)

Anexo 2. Códigos de las variables que aparecen en la base de datos

Anexo 3. Categorización de las variables edáficas que aparecen en la memoria

Anexo 4. Productos generados en cada cartografía temática

Anexo 5. Fichas de campo de los perfiles referidos en esta memoria

ANEXO 1. Equivalencias entre los subgrupos de suelos de acuerdo a la *Soil Taxonomy* (2006) y *Soil Taxonomy* (2010)

En el presente proyecto los suelos han sido clasificados siguiendo los criterios de la *Soil Taxonomy* en su décima y undécima edición (SSS-USDA, 2006). En la mayoría de los casos existe una concordancia entre ambas clasificaciones, sin embargo, para ciertos subgrupos la edición de 2010 incorpora algunas modificaciones. Todos aquellos subgrupos que en la clasificación de 2006 se califican con otro término en la de 2010, así como las condiciones que deben tenerse en cuenta para dicho cambio, se detallan de forma general en el siguiente Cuadro.

Clasificación 2006	Clasificación 2010	
	Tiene epipedón úmbrico o mólico	No tiene epipedón úmbrico o mólico
Andic Dystrudepts	Andic Humudepts	Andic Dystrudepts
Andic Dystrustepts	Andic Humustepts	Andic Dystrustepts
Aquic Dystrudepts	Aquic Humudepts	Aquic Dystrudepts
Aquic Eutrudepts	Aquic Humudepts	Aquic Eutrudepts
Aquic Humic Dystrudepts	Aquic Humudepts	Incoherente
Dystric Eutrudepts	Eutric Humudepts	Dystric Eutrudepts
Fluventic Dystrudepts	Incoherente	Fluventic Dystrudepts
Fluventic Dystrustepts	Incoherente	Fluventic Dystrustepts
Fluventic Humic Dystrudepts	Fluventic Humudepts o Cumulic Humudepts (si el epipedón es > 50 cm)	Incoherente
Humic Dystrudepts	Typic Humudepts	Incoherente
Humic Dystrustepts	Typic Humustepts	Incoherente
Humic Eutrudepts	Eutric Humudepts	Incoherente
Humic Lithic Dystrudepts	Lithic Humudepts	Incoherente
Humic Pachic Dystrudepts	Pachic Humudepts	Incoherente
Humic Psammentic Dystrudepts	Psammentic Humudepts	Incoherente
Oxic Dystrudepts	Oxic Humudepts	Oxic Dystrudepts
Oxic Dystrustepts	Oxic Humustepts	Oxic Dystrustepts
Oxyaquic Dystrudepts	Oxyaquic Humudepts	Oxyaquic Dystrudepts
Oxyaquic Eutrudepts	Oxyaquic Humudepts	Oxyaquic Eutrudepts
Typic Dystrudepts	Incoherente	Typic Dystrudepts
Vertic Dystrudepts	Vertic Humudepts	Vertic Dystrudepts
Vertic Dystrustepts	Typic Humustepts	Vertic Dystrustepts
Vitrandic Dystrudepts	Vitrandic Humudepts	Vitrandic Dystrudepts
Vitrandic Dystrustepts	Vitrandic Humustepts	Vitrandic Dystrustepts

Fuente: USDA, 2006 y 2010. Claves para la Taxonomía de Suelos

ANEXO 2. Códigos de las variables que aparecen en la base de datos

Variables de la base de datos	Descripción del campo
OBJECTID	Código automático no editable generado para cada unidad geoclima
Shape	Descripción del tipo de información contenida en el polígono
Region	Región fisiográfica
Geoforma	Geoforma
Formacion	Formación geológica
Litologia	Composición litológica
Pendiente	Pendiente de la geoforma
DesnivelRelativo	Desnivel relativo medio de la geoforma
LongitudVertiente	Longitud de la vertiente media de la geoforma
DensidadDrenaje	Densidad de drenaje media de la geoforma
FormaDrenaje	Forma de drenaje de, conjunto de la geoforma
FormaValle	Forma del valle en la geoforma
FormaCima	Forma de la cima en la geoforma
FormaVertiente	Forma de la vertiente en la geoforma
DominioFisiografico	Dominio fisiográfico
ContextoMorfologico	Contexto morfológico
Genesis	Génesis geológica
sgt	Subgrupo taxonómico del suelo (Soil Taxonomy, 2006)
s10	Subgrupo taxonómico del suelo (Soil Taxonomy, 2010)
tsu	Textura superficial
tpr	Textura en profundidad
dna	Drenaje del suelo
pef	Profundidad efectiva
ped	Pedregosidad
ar	Afloramientos rocosos
eg	Elementos gruesos
tox	Toxicidad
phs	pH del suelo
sal	Salinidad
pnf	Profundidad del nivel freático
rts	Régimen de temperatura del suelo tomado de la geoforma
rhs	Régimen de humedad del suelo tomado de la geoforma
mos	Materia orgánica del suelo
ci1	Capacidad de intercambio catiónico
sab	Saturación en bases
fet	Fertilidad
inu	Inundabilidad
cag	Capacidad agrológica del suelo
fla	Factores limitantes para el uso agrícola

Variables de la base de datos	Descripción del campo
udm	Unidades de Manejo de Tierras
cla_simb	Clase de dificultad de labranza
scla	Factores limitantes para la labranza
ula	Unidades de Manejo de Dificultad de Labranza
cla	Clase de dificultad de labranza
cob_aeh	Cobertura vegetal del suelo
tex_aeh	Textura del suelo
pef_aeh	Profundidad efectiva
pen_aeh	Pendiente general
mos_aeh	Materia orgánica del suelo
lve_aeh	Longitud de la vertiente donde se ubica el suelo
fve_aeh	Forma de la vertiente donde se ubica el suelo
gpv_aeh	Grado de protección vegetal del suelo
ise_aeh	Índice de susceptibilidad a la erosión hídrica
lmf_aeh	Índice modificado de Fournier
aeh	Amenaza a erosión hídrica
vir	Velocidad de infiltración real del doble anillo
vimd	Velocidad de infiltración del minidisco
vic	Velocidad de infiltración calculada
vicc	Velocidad de infiltración calculada corregida por pendiente de la geoforma
cge	Características generales del suelo
ard	Área
Shape_Length	Longitud del perímetro de la geoforma
Shape_Area	Superficie de la geoforma

Fuente: Consorcio Tracasa-Nipsa, 2015. *Guía para la Descripción de Suelos.*

ANEXO 3. Categorización de las variables edáficas que aparecen en la memoria

Afloramientos rocosos

A. Rocosos	Símbolo	Descripción
Sin	S	Sin afloramientos rocosos. No hay interferencia con el laboreo.
Muy Pocos	MP	Menores a 10 %, ligeramente rocoso. Hay interferencia con el laboreo aunque es posible el cultivo de plantas de escarda.
Pocos	P	10 a 25%, moderadamente rocoso. Laboreo dificultado pero es posible la producción de heno y pastos mejorados.
Frecuentes	F	26 a 50%, muy rocoso. Es impracticable el uso de maquinaria agrícola pesada y sólo pueden utilizarse máquinas livianas y herramientas manuales.
Abundantes	A	51 a 75%, excesivamente rocoso. No se puede utilizar maquinaria.
Pedregoso o rocoso	R	Mayor al 75%, extraordinariamente rocoso.

Fuente: FAO, 2009. *Guía para la Descripción de Suelos*; Porta y López-Acevedo, 2005. *Agenda de Campo*.

Capacidad de Intercambio Catiónico (CIC)

CIC	Símbolo	Descripción
Muy bajo	Mb	0 a 5 cmol/kg de suelo seco.
Bajo	B	5 a 10 cmol/kg de suelo seco.
Medio	M	10 a 20 cmol/kg de suelo seco.
Alto	A	20 a 30 cmol/kg de suelo seco.
Muy alto	Ma	>30 cmol/kg de suelo seco.

Fuente: Fuentes, 1999. *El suelo y los Fertilizantes*.

Drenaje natural

Tipo de drenaje	Símbolo	Descripción
Excesivo	E	Eliminación rápida del agua en relación al aporte de la lluvia. Suelos generalmente de texturas gruesas. Normalmente ningún horizonte permanece saturado durante varios días después de las precipitaciones.
Bueno	B	Eliminación fácil del agua de lluvia, aunque no rápidamente. Suelos de textura media a fina. Algunos horizontes pueden permanecer saturados durante unos días después de las precipitaciones. Sin moteados en los 100 cm superiores o con menos de un 2%. El nivel freático se encuentra a profundidades mayores de 120 cm.
Moderado	M	Eliminación lenta del agua en relación al aporte de la lluvia. Suelos con un amplio intervalo de texturas. Algunos horizontes pueden permanecer saturados durante más de una semana después del aporte de agua. Moteados del 2 al 20% entre 60 y 100 cm. Presencia de una capa de permeabilidad lenta, o un nivel freático alto (60-90 cm de profundidad).
Mal drenado	X	Eliminación muy lenta del agua en relación al suministro. Suelos con un amplio intervalo de texturas. Los horizontes permanecen saturados por agua durante varios meses. Rasgos gléicos (coloraciones oscuras, azuladas y verdosas). Problemas de hidromorfismo. Estas características se observan, por lo general, en zonas deprimidas y con régimen de humedad ácuico. Los moteados se distinguen usualmente desde la superficie. El nivel freático está generalmente cerca de la superficie.

Fuente: Porta y López-Acevedo, 2005. *Agenda de Campo*; MAG y MIRENEM, 1995. *Metodologías para la Determinación de la Capacidad de Uso de las Tierras de Costa Rica*.

Elementos gruesos

E. gruesos	Símbolo	Descripción
Ninguno	N	No posee elementos gruesos.
Muy pocos	V	0 a 2% de elementos gruesos que no interfieren con el laboreo.
Pocos	F	3 a 5% de elementos gruesos que no interfieren con el laboreo.
Común	C	6 a 15% de elementos gruesos con ligera interferencia con el laboreo.
Muchos	M	16 a 40% de elementos gruesos, existe interferencia con el laboreo.
Abundante	A	41 a 80% de elementos gruesos, fuerte interferencia con el laboreo.
Dominante	D	Mayor a 80% de elementos gruesos, no es posible el uso de maquinaria agrícola.
Línea rocosa	S	Línea rocosa que impide totalmente el uso de maquinaria agrícola.

Fuente: FAO, 2009. *Guía para la Descripción de Suelos*; Porta y López-Acevedo, 2005. *Agenda de Campo*.

Elementos gruesos (tamaño)

Tamaño E. gruesos	Símbolo	Descripción
Grava fina	F	0,2 – 0,6 cm
Grava media	M	> 0,6 – 2 cm
Grava gruesa	C	> 2 – 6 cm
Piedras	S	> 6 – 20 cm
Cantos	B	> 20 – 60 cm
Cantos grandes	L	> 60 cm

Fertilidad

Fertilidad	Símbolo	Descripción
Muy baja	Mb	Baja capacidad de intercambiar los cationes, muy baja disponibilidad de nutrientes debido al bajo pH y muy baja saturación de bases. Son suelos con texturas arenosas y contenidos de materia orgánica muy bajos. Además pueden presentar limitaciones por salinidad, con valores desde muy salinos a extremadamente salinos.
Baja	B	Escasa capacidad de intercambio de cationes, baja disponibilidad de nutrientes y baja saturación de bases. Son suelos con contenidos de materia orgánica bajos y de textura arenosa a areno-francosa. Además pueden presentar limitaciones por salinidad con niveles medios.
Mediana	M	Moderada capacidad de intercambio catiónico, buena disponibilidad de nutrientes y saturación de bases media. Estos suelos presentan clases texturales variables de arcillosas a francas, con contenidos de materia orgánica medios. En algunas ocasiones pueden presentar ligeras limitaciones por salinidad.
Alta	A	Alta capacidad de intercambio catiónico y alta saturación de bases. Son suelos con altos contenidos de materia orgánica, de texturas francas. Tienen una óptima disponibilidad de nutrientes. No presentan limitaciones por salinidad.

Fuente: INIAP, 2009. Niveles para la Interpretación de Análisis de Suelos (Hoja de interpretación oficial); Porta et al., 2008. Introducción a la Edafología, Uso y Protección del Suelo; INPOFOS, 1997. Manual Internacional de Fertilidad de Suelos; Fuentes, 1999. El Suelo y los Fertilizantes; De la Rosa, 2008. Evaluación Agroecológica de Suelos.

Inundabilidad

Inundabilidad	Símbolo	Descripción
Sin o muy corta	O	Suelos con ninguna presencia de agua o máximo durante un mes.
Corta	C	Suelos con presencia de agua durante uno a tres meses.
Mediana	M	Suelos con presencia de agua durante tres a seis meses.
Larga	L	Suelos con presencia de agua durante seis a nueve meses.
Permanente	P	Suelos permanentemente inundados, cubiertos de agua durante más de nueve meses.

Fuente: Yugcha, 1992. Mapa de Aptitudes Agrícolas.

Materia orgánica

Materia orgánica	Símbol	Descripción
Bajo (Costa)	CoB	Suelos de la Costa con un contenido de materia orgánica menor a 1%.
Medio (Costa)	CoM	Suelos de la Costa con un contenido de materia orgánica de 1 a 2%.
Alto (Costa)	CoA	Suelos de la Costa con un contenido de materia orgánica mayor de 2%.
Bajo (Sierra)	SiB	Suelos de la Sierra con un contenido de materia orgánica menor a 3%.
Medio (Sierra)	SiM	Suelos de la Sierra con un contenido de materia orgánica de 3 a 5%.
Alto (Sierra)	SiA	Suelos de la Sierra con un contenido de materia orgánica mayor a 5%.
Bajo (Amazonía)	AmB	Suelos de la Amazonía con un contenido de materia orgánica menor a 3%.
Medio (Amazonía)	AmM	Suelos de la Amazonía con un contenido de materia orgánica de 3 a 6%.
Alto (Amazonía)	AmA	Suelos de la Amazonía con un contenido de materia orgánica mayor a 6%.

Fuente: INIAP, 2009. Niveles para la Interpretación de Análisis de Suelos. (Hoja de interpretación oficial).

Pedregosidad

Pedregosidad	Símbolo	Descripción
Sin	S	No posee fragmentos gruesos.
Muy pocas	M	< 10% de fragmentos gruesos que no interfieren con el laboreo.
Pocas	P	10 a 25% de fragmentos gruesos. Existe interferencia con el laboreo pero es posible el cultivo de plantas de escarda (maíz, plantas con raíces útiles y tubérculos).
Frecuentes	F	26 a 50% de fragmentos gruesos. Existe dificultad para el laboreo aunque es posible la producción de pasto.
Abundantes	A	51 a 75% de fragmentos gruesos. No es posible el uso de maquinaria agrícola.
Pedregoso o rocoso	R	>75% de fragmentos gruesos en la superficie. Excesivamente pedregoso como para ser cultivado.

Fuente: FAO, 2009. Guía para la Descripción de Suelos; Porta y López-Acevedo, 2005. Agenda de Campo.

Pedregosidad (tamaño)

Tamaño de pedregosidad	Símbolo	Descripción
Grava fina	F	0,2 – 0,6 cm
Grava media	M	> 0,6 – 2 cm
Grava gruesa	C	> 2 – 6 cm
Piedras	S	> 6 – 20 cm
Cantos	B	> 20 – 60 cm
Cantos grandes	L	> 60 – 200 cm

Fuente: FAO, 2009. Guía para la Descripción de Suelos; Porta y López-Acevedo, 2005. Agenda de Campo.

Potencial de hidrógeno (pH)

pH	Símbolo	Descripción
Muy ácido	Mac	0 a 5,0. Condiciones desfavorables para los cultivos; posible toxicidad de Al o Mn; deficiencia de cationes divalentes intercambiables.
Ácido	Ac	5,0 a 5,5. Necesidad de encalar para la mayoría de los cultivos; deficiencia de P, Ca, K, N, Mg, Mo y N; exceso de Co, Cu, Fe, Mn, Zn. Suelos sin carbonato cálcico. Actividad microbiana escasa.
Medianamente ácido	MeAc	5,5 a 6,0. Baja solubilidad del P y disponibilidad regular de Ca y Mg; algunos cultivos como las leguminosas requieren encalado.
Ligeramente ácido	Lac	6,0 a 6,5. Condición adecuada para el crecimiento de la mayoría de los cultivos.
Prácticamente neutro	PN	6,5 a 7,5 (excepto 7). Buena disponibilidad de Ca y Mg; moderada disponibilidad de P; baja disponibilidad de los microelementos con excepción del Mo.
Neutro	N	7,0. Condición adecuada para el crecimiento de la mayoría de los cultivos.
Ligeramente alcalino	LAI	7,5 a 8,0. Posible exceso de Ca, Mg y carbonatos; baja solubilidad del P y microelementos con excepción del Mo; posible necesidad de tratar el suelo con enmiendas como por ejemplo el yeso. El desarrollo de varios cultivos puede verse inhibido.
Medianamente alcalino	Mal	8,0 a 8,5. Posible exceso de sodio intercambiable; el crecimiento de la mayoría de los cultivos se encuentra inhibido; se hace necesario tratar el suelo con enmiendas.
Alcalino	Al	>8,5. Exceso de sodio intercambiable (PSI >15 %); se inhibe el crecimiento de la mayoría de los cultivos existiendo la necesidad de tratar el suelo con enmiendas. Presencia de $MgCO_3$ en caso de no existir sodio intercambiable. Problemas de clorosis férrica en las plantas por deficiencia de Fe en el suelo.

Fuente: INIAP, 2009. Niveles para la interpretación de análisis de suelos. (Hoja de interpretación oficial); Porta et al., 2003. Edafología para la Agricultura y el Medio Ambiente.

Profundidad efectiva

Profundidad	Símbolo	Descripción
Muy superficial	Ms	La profundidad efectiva varía desde 0 a 10 cm desde la superficie del suelo.
Superficial	S	La profundidad efectiva varía desde 11 a 20 cm desde la superficie del suelo.
Poco profundo	Pp	La profundidad efectiva varía desde 21 a 50 cm desde la superficie del suelo.
Moderadamente profundo	M	La profundidad efectiva varía desde 51 a 100 cm desde la superficie del suelo.
Profundo	P	La profundidad efectiva es superior a 100 cm desde la superficie del suelo.
Sin suelo	Sin	Roca, afloramientos rocosos.

Fuente: MAGAP-PRAT, 2008. Metodología de Valoración de Tierras; UMACPA (Unidad de Manejo de la Cuenca del río Paute), 1985. Manejo de la cuenca del río Paute.

Profundidad del nivel freático

Prof. Nivel freático	Símbolo	Descripción
Muy superficial	S	Nivel freático en el rango de 0 a 10 cm desde la superficie del suelo.
Superficial	S	Nivel freático en el rango de 11 a 20 cm desde la superficie del suelo.
Poco profundo	Pp	Nivel freático en el rango de 21 a 50 cm desde la superficie del suelo.
Medianamente profundo	M	Nivel freático en el rango de 51 a 100 cm desde la superficie del suelo.
Profundo	P	Nivel freático a una profundidad de más de 100 cm desde la superficie del suelo.

Adaptado de: MAGAP-PRAT, 2008. Metodología de Valoración de Tierras; UMACPA (Unidad de Manejo de la Cuenca del río Paute), 1985. Manejo de la Cuenca del río Paute.

Salinidad

Salinidad	Símbolo	Descripción
No salino	NS	< 2,0 dS/m. Nivel de sales que no limitan el rendimiento.
Ligeramente salino	LS	2,0 a 4,0 dS/m. Nivel de sales ligeramente tóxico con excepción de cultivos tolerantes.
Salino	S	4,0 a 8,0 dS/m. Nivel de sales tóxico en mayoría de cultivos.
Muy salino	MS	8,0 a 16,0 dS/m. Nivel de sales muy tóxico en los cultivos.
Extremadamente salino	ES	>16,0 dS/m. Nivel de sales extremadamente tóxico en los cultivos.

Fuente: INIAP, 2009. Niveles para la Interpretación de Análisis de Suelos (Hoja de interpretación oficial); UMACPA (Unidad de Manejo de la Cuenca del río Paute), 1985. Manejo de la Cuenca del río Paute.

Saturación de bases

Saturación de bases	Símbolo	Descripción
Bajo	B	Menos de 35% de saturación. Suelos ácidos con deficiencias en bases intercambiables, principalmente calcio, magnesio y potasio. A estos suelos se los denomina desaturados.
Media	M	Entre 35 y 50% de saturación. Suelos medianamente o ligeramente ácidos, con una disponibilidad aceptable de calcio, magnesio y potasio para las plantas.
Alta	A	Más de 50% de saturación. Suelos neutros o ligeramente alcalinos con dominancia de calcio y sodio en el complejo de cambio. A estos suelos se los denomina saturados.

Fuente: INIAP, 2006. Metodologías de Química de suelos.

Textura (superficial y en profundidad)

Tipo de textura	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase textural		
Textura gruesa	86-100 70-86	0-14 0-30	0-10 0-15	Arena Areno-francoso	A AF	Suelos arenosos
Textura moderadamente gruesa	52-70	0-50	0-20	Franco-arenoso	FA	Suelos francos
Textura media	23-52 20-50 0-20	28-50 74-88 88-100	7-27 0-27 0-12	Franco Franco-limoso Limoso	F FL L	
Textura moderadamente fina	20-45 45-80 0-20	15-52 0-28 40-73	27-40 20-35 27-40	Franco-arcilloso Franco-arcillo-arenoso Franco-arcillo-limoso	FY FYA FYL	
Textura fina	45-65 0-20 0-45	0-20 40-60 0-40	35-55 40-60 40-100	Arcillo-arenoso Arcillo-limoso Arcilloso	YA YL Y	Suelos arcillosos
Textura muy fina	0-40	0-40	60-100	Arcilla pesada	YP	

Fuente: FAO, 2009. Guía para la Descripción de Suelos.

Toxicidad

Toxicidad	Símbolo	Rango de concentración de Al^{3+} (e H^+) o carbonatos	Descripción
Sin o nula	S	0 meq Ca/100 ml y pH >5,5	Ausencia de acidez de aluminio e hidrógeno intercambiable, aplicable tanto para la Costa como para la Sierra. Ausencia de carbonatos, sin reacción al HCl.
Ligera (acidez)	La	< 0,5 meq/100ml	Ligera acidez de aluminio e hidrógeno intercambiable, aplicable tanto para la Costa como para la Sierra.
Media (acidez)	Ma	0,5-1,5 meq/100ml	Media acidez de aluminio e hidrógeno intercambiable, aplicable tanto para la Costa como para la Sierra.
Alta (acidez)	Aa	>1,5 meq/100ml	Alta acidez de aluminio e hidrógeno intercambiable, aplicable tanto para la Costa como para la Sierra.
Ligera (carbonatos)	Lc	0-10%	Reacción ligera al HCl, presencia de pequeñas burbujas. Contenido de carbonatos muy bajo y bajo.
Media (carbonatos)	Mc	11-25%	Reacción moderada al HCl, presencia de burbujas con espuma baja. Contenido de carbonatos medio.
Alta (carbonatos)	Ac	>25%	Reacción fuerte y extremadamente fuerte al HCl, presencia de efervescencia con burbujas y espuma alta. Contenido de carbonatos alto y muy alto.

Fuente: FAO, 2009. Guía para la Descripción de Suelos; INIAP, 2009. Niveles para la Interpretación de Análisis de Suelos. (Hoja de interpretación oficial).

ANEXO 4. Productos generados en cada cartografía temática

La elaboración de la Cartografía Geopedológica y los mapas derivados genera una serie de productos que se detallan a continuación.

Mapa Geopedológico

- Documentos en los que se detalla la metodología y los procedimientos utilizados para la elaboración de la Cartografía Geopedológica: “Metodología_Geopedología” y “Procedimientos”_ Geopedología.
- Cartografía en File geodatabase de ArcGIS y en PostGIS de PostGRES, cortada por hoja y por cantón. En esta File geodatabase se incluyen tablas con la siguiente información:
 - Tabla de datos para la cartografía temática: contiene información de las 26 variables vinculadas a cada una de las calicatas que se emplean para dar contenido a la cartografía generada. Esta tabla contiene información tanto del Mapa Geopedológico como del resto de los mapas temáticos.
 - Tablas de datos con la información recopilada en campo.
 - Tabla de datos con la información de los análisis reportados por los laboratorios.
 - Tablas de atributos o dominios: Cada uno de los datos obtenidos en campo y en laboratorio vienen definidos por códigos numéricos, de forma que su traducción se realiza a través de tablas de dominios, incluidas también en la Geodatabase.
- Salidas cartográficas en pdf. y mxd. ArcGis 10.1 por hoja 50.000 y por cantón.
- Leyenda geopedológica extendida, por hoja y por cantón, en formato xls.
- BdD de fichas de campo de calicatas en formato Postgre SQL, que incluye datos de los análisis de laboratorio.
- Metadatos por hoja 50.000 y cantón.

Mapa de Velocidad de Infiltración (VI)

- Documento metodológico para la generación de la cartografía temática de Velocidad de infiltración, “Velocidad_Infiltracion”.
- Cartografía en File geodatabase de ArcGIS y en PostGIS de PostGRES, cortada por hoja y por cantón. Es la misma que se genera para el Mapa Geopedológico, donde se incluyen los campos con la información referente a la Velocidad de infiltración.
- Salidas cartográficas en pdf. y mxd. ArcGis 10.1 por hoja 50.000 y por cantón
- BdD de fichas de campo de calicatas, que incluye información con los datos de infiltración de doble anillo, en formato Postgre SQL.

- Memoria técnica y curva de ajuste de infiltración, elaborada por bloque (infiltrómetro de minidisco vs. doble anillo), junto con archivo Excel con el modelo de carga de los datos de velocidad de infiltración.
- Metadatos por hoja 50.000 y cantón.

Mapa de Capacidad de Uso de las Tierras (CUT)

- Documento con la metodología empleada para evaluar la Capacidad de uso de las tierras, "Metodología_Capacidad_Uso".
- Cartografía en File geodatabase de ArcGIS y en PostGIS de PostGRES, cortada por hoja y por cantón. Es la misma que se genera para el Mapa Geopedológico, donde se incluyen los campos con la información referente a la Capacidad de uso de las tierras.
- Salidas cartográficas en pdf. y mxd. ArcGis 10.1 por hoja 50.000 y por cantón.
- Metadatos por hoja 50.000 y cantón.

Mapa de Dificultad de Labranza (DL)

- Documento en el que se detalla la metodología utilizada para generar la cartografía temática sobre Dificultad de labranza, "Metodología_ Labranza".
- Cartografía en File geodatabase de ArcGIS y en PostGIS de PostGRES, cortada por hoja y por cantón. Es la misma que se genera para el Mapa Geopedológico, donde se incluyen los campos con la información referente a la Dificultad de labranza.
- Salidas cartográficas en pdf. y mxd. ArcGis 10.1 por hoja 50.000 y por cantón
- Metadatos por hoja 50.000 y cantón

Mapa de Amenaza a Erosión Hídrica (AEH)

- Documento en el que se detalla la metodología utilizada para la generación de la cartografía temática de Amenaza a erosión hídrica, "Amenaza_Erosión_Hídrica".
- Cartografía en File geodatabase de ArcGIS y en PostGIS de PostGRES, cortada por hoja y por cantón. Es la misma que se genera para el Mapa Geopedológico, donde se incluyen los campos con la información referente a la Amenaza a erosión hídrica.
- Salidas cartográficas en pdf. y mxd. ArcGis 10.1 por hoja 50.000 y por cantón
- Metadatos por hoja 50.000 y cantón

ANEXO 5. Fichas de campo de los perfiles referidos en esta memoria

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-ÑIII_F3-88-0060

FECHA: 21/07/2014 9:08:00

EDAFÓLOGO: Patricio Moncayo

1. CLASIFICACIÓN:

USDA 2006: Thaptic Haplocryands

CLAVE: DCFH

USDA 2010: Thaptic Haplocryands

CLAVE: DCFI

2. UBICACIÓN:

Sistema Geográfico: WGS 84

Provincia: COTOPAXI

Cantón: LATACUNGA

Parroquia: LATACUNGA

Coordenada X: -78,43979

Coordenada Y: -0,910492

Altitud: 3941

3. FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:

Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:

Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isofrío

Régimen de Humedad del Suelo: RHC:
Údico

Inundación:

Mes de Ocurrencia: NINGUNO

Duración en Meses:

Período de Lluvias:

Mes de Ocurrencia: ENERO-FEBRERO-MARZO-ABRIL-MAYO-NOVIEMBRE-DICIEMBRE

Duración en Meses: 7

4. GEOMORFOLOGÍA:

Unidad morfológica: Superficie inclinada

Pendiente general: SUAVE (> 5 - 12 %)

Pendiente local: 10%

Geología (Material Parental): Formación Pisayambo

5. USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:

Uso de la tierra: -

Cultivos: -

Influencia humana: Sin influencia

Vegetación natural: VEGETACIÓN HERBÁCEA HÚMEDA

6. DESCRPCIÓN DE LA SUPERFICIE DEL SUELO:

Afloramiento Rocos Cobertura %: 0

Fragmentos gruesos (pedregosidad): Clases de Tamaño cm: -

Erosión: Erosión hídrica y eólica

Aspectos Antrópicos: -

Encostramiento Grosor: Ninguno

Grieta Ancho: Ninguno

Distribución entre Afloramientos m: -

Cobertura: 0

Superficie Afectada %: 0 - 5

Grado: -

Consistencia: -

Distancia entre Grietas: -

Clases de Tamaño: -

Dureza: -

Grado: Ligero

Profundidad: -

7. CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:

Permeabilidad Escorrentía: Lento

Profundidad del Nivel Freático: 0

Profundidad efectiva del suelo cm: 140

Drenaje Natural: Bueno

Tipo: Sin evidencia

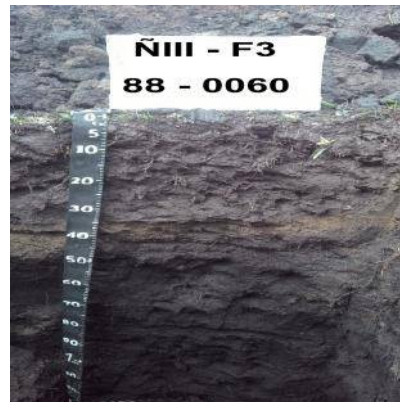
Tipo: Profundo

8. FOTOGRAFÍAS DEL PERFIL Y PANORÁMICA:

FOTO PANORÁMICA:



FOTO PERFIL:



9. DESCRIPCIÓN DE HORIZONTES O CAPAS:

Horizonte	Profundidad (cm)	Características Descritas en Campo
A	0 - 35 cm	color principal en húmedo pardo muy oscuro (10YR 2/2); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño medio a grueso y grado moderado; textura de campo franco; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado ligeramente adherente y ligeramente plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño finas abundancia pocas, raíces tamaño medianas abundancia muchas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia poca; pH 6,5; reacción de alófana ligera, reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción abrupto y topografía suave; tipo de epipedón mólico
C	35-45 cm	color principal en húmedo pardo (7.5YR 4/3); estructura tipo grano simple, textura de campo arena gruesa; consistencia en húmedo suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; húmedo; porosidad abundancia pocos tamaño medio y tipo intersticial; raíces tamaño finas abundancia muy pocas, no coherente; fragmentos gruesos cantidad muchos, tipo grava fina e intemperización poca o ninguna, pH 6,5; reacción de alófana ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción abrupto y topografía suave;
Ab1	45-94 cm	color principal en húmedo negro (10YR 2/1); estructura tipo bloques sub-angulares y angulares, tamaño grueso a muy grueso y grado moderado; textura de campo arcillo-limoso; consistencia en húmedo firme, consistencia en mojado adherente y plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño muy finos y tipo canales; raíces tamaño finas abundancia muy pocas, poco compacto; pH 6,5; reacción de alófana ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción gradual y topografía suave; tipo de epipedón mólico
Ab2	94-140 cm	color principal en húmedo negro (10YR 2/1); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño medio a grueso y grado moderado; textura de campo arcillo-limoso; consistencia en húmedo firme, consistencia en mojado adherente y plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño finos y tipo canales; poco compacto; pH 6,5; no calcáreo; tipo de epipedón mólico

10. RESULTADO DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO:

DETERMINACIONES FÍSICAS

Horizonte	Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural (%)	CC (%)	PMP (%)
A	35	68,78	27,16	4,06	Franco arenoso	15,46	10,83
Ab1	94	33,94	52,34	13,72	Franco limoso		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
A	35	0,83	0,87	0,91

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
A	35	6,66	1,2	22	0,22	0,5	4,36
Ab1	94	6,84	9,5	2	0,1	0,54	3,78

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
A	35	0,07	4,58		
Ab1	94	0,05	5,86		

DETERMINACIONES QUÍMICAS EN ACETATO DE AMONIO

Horizonte	Profundidad (cm)	Na (meq/100g)	K (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Suma de Bases (meq/100g)	CIC (meq/100g)	Saturación de Bases (%)
A	35	0,11	0,17	2,48	0,27	3,03	4,2	72,14
Ab1	94							

DETERMINACIONES QUÍMICAS DE SALINIDAD (PASTA SATURADA)

[illegible]

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
A	35			89,1
Ab1	94			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-ÑIV_A1-88-0031

FECHA: 16/07/2014 15:10:00

EDAFÓLOGO: Patricio Moncayo

1. CLASIFICACIÓN:

USDA 2006: Pachic Fulvicryands

CLAVE: DCDD

USDA 2010: Pachic Fulvicryands

CLAVE: DCDE

2. UBICACIÓN:

Sistema Geográfico: WGS 84

Provincia: COTOPAXI

Cantón: PUJILI

Parroquia: ANGAMARCA

Coordenada X: -78,914977

Coordenada Y: -1,098641

Altitud: 3604

3. FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:

Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:

Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isofrígido

Régimen de Humedad del Suelo: RHC: Údico

Inundación:

Mes de Ocurrencia: NINGUNO

Duración en Meses:

Período de Lluvias:

Mes de Ocurrencia: ENERO-FEBRERO-MARZO-ABRIL-OCTUBRE-DICIEMBRE

Duración en Meses: 6

4. GEOMORFOLOGÍA:

Unidad morfológica: Interfluvio de cimas estrechas

Pendiente general: FUERTE (> 40 - 70 %)

Pendiente local: 45%

Geología (Material Parental): Formación Pisayambo

5. USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:

Uso de la tierra: TIERRA CON PREDOMINANCIA DE VEGETACIÓN HERBACEA

Cultivos: VEGETACIÓN HERBÁCEA DE ALTURA (PARAMO)

Influencia humana: Vegetación perturbada (no especificado)

Vegetación natural: NO APLICA

6. DESCRPCIÓN DE LA SUPERFICIE DEL SUELO:

Afloramiento Rocoso Cobertura %: 0

Fragmentos gruesos (pedregosidad): Clases de Tamaño cm: -

Erosión: Sin evidencias de erosión

Aspectos Antrópicos: -

Encostramiento Grosor: Ninguno

Grieta Ancho: Ninguno

Distribución entre Afloramientos m: -

Cobertura: 0

Superficie Afectada %: -

Grado: -

Consistencia: -

Distancia entre Grietas: -

Clases de Tamaño: -

Dureza: -

Grado: -

Profundidad: -

7. CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:

Permeabilidad Escorrentía: Rapido

Profundidad del Nivel Freático: 0

Profundidad efectiva del suelo cm: 105

Drenaje Natural: Bueno

Tipo: Sin evidencia

Tipo: Profundo

8. FOTOGRAFÍAS DEL PERFIL Y PANORÁMICA:

FOTO PANORÁMICA:



FOTO PERFIL:



9. DESCRIPCIÓN DE HORIZONTES O CAPAS:

Horizonte	Profundidad (cm)	Características Descritas en Campo
A1	0 - 32 cm	color principal en húmedo gris muy oscuro (10YR 3/1); estructura tipo granular, tamaño medio y grado fuerte; textura de campo franco arcillo-limoso; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado adherente y plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia pocas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia poca; pH 7; reacción de alófana media, reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía suave; tipo de epipedón mólico
A2	32-55 cm	color principal en húmedo negro (10YR 2/1); estructura tipo granular y bloques subangulares, tamaño medio y grado fuerte; textura de campo franco arcillo-limoso; consistencia en húmedo firme, consistencia en mojado adherente y plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño medio y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia pocas, raíces tamaño finas abundancia muy pocas, poco compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia poca; pH 7; reacción de alófana ligera, reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía suave; tipo de epipedón mólico
A3	55-105 cm	color principal en húmedo negro (10YR 2/1); estructura tipo bloques angulares y sub-angulares, tamaño grueso/espeso y grado fuerte; textura de campo arcillo-limoso; consistencia en húmedo firme, consistencia en mojado adherente y plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño finas abundancia muy pocas, poco compacto; pH 7; reacción de alófana media, no calcáreo; tipo de epipedón mólico

10. RESULTADO DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO:

DETERMINACIONES FÍSICAS

Horizonte	Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural (%)	CC (%)	PMP (%)
A1	32	37,78	50,16	12,06	Franco limoso	35,52	28,16
A2	55	37,58	50,36	12,06	Franco limoso		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
A1	32	0,98	0,89	0,85

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
A1	32	6,42	11,5	17	0,24	0,77	8,43
A2	55	6,82	6,6	16	0,16	0,94	7,49

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
A1	32	0,06	11,89		
A2	55	0,04	10,43		

DETERMINACIONES QUÍMICAS EN ACETATO DE AMONIO

Horizonte	Profundidad (cm)	Na (meq/100g)	K (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Suma de Bases (meq/100g)	CIC (meq/100g)	Saturación de Bases (%)
A1	32	0,24	0,34	7,53	1,36	9,47	7,8	121,41
A2	55	0,24	0,13	4,59	1,19	6,15	7,5	82

DETERMINACIONES QUÍMICAS DE SALINIDAD (PASTA SATURADA)

Horizonte	Profundidad (cm)	pH (mg/l)	CE (mg/l)	Na (mg/l)	K (mg/l)	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)	Carbonatos (mg/l)	Bicarbonatos (mg/l)	Sulfatos (mg/l)	Cloruros (mg/l)	RAS	PSI (%)
A1	32												
A2	55												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
A1	32			96,2

A2	55			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-ÑIII_F3-88-0061

FECHA: 21/07/2014 12:06:00

EDAFÓLOGO: Patricio Moncayo

1. CLASIFICACIÓN:

USDA 2006: Typic Haplocryands

CLAVE: DCFJ

USDA 2010: Typic Haplocryands

CLAVE: DCFK

2. UBICACIÓN:

Sistema Geográfico: WGS 84

Provincia: COTOPAXI

Cantón: LATACUNGA

Parroquia: LATACUNGA

Coordenada X: -78,490491

Coordenada Y: -0,915345

Altitud: 3724

3. FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:

Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:

Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isofrígido

Régimen de Humedad del Suelo: RHC:
Údico

Inundación:

Mes de Ocurrencia: NINGUNO

Duración en Meses:

Período de Lluvias:

Mes de Ocurrencia: ENERO-FEBRERO-MARZO-ABRIL-MAYO-NOVIEMBRE-DICIEMBRE

Duración en Meses: 7

4. GEOMORFOLOGÍA:

Unidad morfológica: Vertiente de valle glaciar

Pendiente general: MEDIA (> 12 - 25 %)

Pendiente local: 23%

Geología (Material Parental): Formación Pisayambo

5. USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:

Uso de la tierra: TIERRA AGRICOLA

Cultivos: CEBADA

Influencia humana: Vegetación perturbada (no especificado)

Vegetación natural: NO APLICA

6. DESCRPCIÓN DE LA SUPERFICIE DEL SUELO:

Afloramiento Rocoso Cobertura %: 0

Fragmentos gruesos (pedregosidad): Clases de Tamaño cm: -

Erosión: Sin evidencias de erosión

Aspectos Antrópicos: -

Encostramiento Grosor: Ninguno

Grieta Ancho: Ninguno

Distribución entre Afloramientos m: -

Cobertura: 0

Superficie Afectada %: -

Grado: -

Consistencia: -

Distancia entre Grietas: -

Clases de Tamaño: -

Dureza: -

Grado: -

Profundidad: -

7. CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:

Permeabilidad Escorrentía: Normal

Profundidad del Nivel Freático: 0

Profundidad efectiva del suelo cm: 140

Drenaje Natural: Bueno

Tipo: Sin evidencia

Tipo: Profundo

8. FOTOGRAFÍAS DEL PERFIL Y PANORÁMICA:

FOTO PANORÁMICA:



FOTO PERFIL:



9. DESCRIPCIÓN DE HORIZONTES O CAPAS:

Horizonte	Profundidad (cm)	Características Descritas en Campo
A1	0 - 35 cm	color principal en húmedo gris muy oscuro (10YR 3/1); estructura tipo bloques sub-angulares con granular, tamaño medio y grado débil a moderado; textura de campo franco arcillo-limoso; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado adherente y plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia común, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia común; pH 6; reacción de alófana media, reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción gradual y topografía suave; tipo de epipedón mólico
A2	35-73 cm	color principal en húmedo negro (10YR 2/1); estructura tipo bloques sub-angulares y angulares, tamaño grueso a muy grueso y grado moderado a fuerte; textura de campo franco arcillo-limoso; consistencia en húmedo firme, consistencia en mojado adherente y plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muy pocas, raíces tamaño finas abundancia pocas, poco compacto; pH 6; reacción de alófana media, reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción difuso y topografía suave; tipo de epipedón mólico
A3	73-85 cm	color principal en húmedo negro (10YR 2/1); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño grueso a muy grueso y grado moderado; textura de campo arcillo-limoso; consistencia en húmedo firme, consistencia en mojado adherente y plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño finas abundancia muy pocas, compacto; pH 6; reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción difuso y topografía suave; tipo de epipedón mólico
Bt	85-140 cm	color principal en húmedo gris muy oscuro (10YR 3/1); estructura tipo bloques sub-angulares y angulares, tamaño grueso a muy grueso y grado fuerte; textura de campo arcilloso; consistencia en húmedo firme, consistencia en mojado muy adherente y muy plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño muy finos y tipo canales; compacto; pH 6; reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; revestimientos abundancia común, naturaleza arcilla, localización caras del agregado, tipo de horizonte cámbico

10. RESULTADO DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO:

DETERMINACIONES FÍSICAS

Horizonte	Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural (%)	CC (%)	PMP (%)
A1	35	34,94	49	16,06	Franco	27,72	21,15
A2	73	58,78	32,16	9,06	Franco arenoso		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
A1	35	0,93	0,96	0,76

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
A1	35	6,69	3,6	2	0,34	1,52	9,24
A2	73	6,85	2,4	0	0,15	1,67	10,74

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
A1	35	0,1	8,43		
A2	73	0,06	6,61		

DETERMINACIONES QUÍMICAS EN ACETATO DE AMONIO

Horizonte	Profundidad (cm)	Na (meq/100g)	K (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Suma de Bases (meq/100g)	CIC (meq/100g)	Saturación de Bases (%)
A1	35	0,21	0,37	6,13	1,94	8,65	9,9	87,37
A2	73	0,18	0,14	7,15	2,24	9,71	11,1	87,48

DETERMINACIONES QUÍMICAS DE SALINIDAD (PASTA SATURADA)[illegible]

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
A1	35			92,4
A2	73			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-ÑIV_B3-82-0017

FECHA: 19/09/2014 9:46:00

EDAFÓLOGO: Freddy Marín

1. CLASIFICACIÓN:

USDA 2006: Typic Haplocryands

CLAVE: DCFJ

USDA 2010: Typic Haplocryands

CLAVE: DCFK

2. UBICACIÓN:

Sistema Geográfico: WGS 84

Provincia: TUNGURAHUA

Cantón: SANTIAGO DE PILLARO

Parroquia: MARCOS ESPINEL (CHACATA)

Coordenada X: -78,468287

Coordenada Y: -1,176858

Altitud: 3658,47

3. FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:

Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:

Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isofrígido

Régimen de Humedad del Suelo: RHC: Údico

Inundación:

Mes de Ocurrencia: NINGUNO

Duración en Meses:

Período de Lluvias:

Mes de Ocurrencia: FEBRERO-MARZO-AGOSTO-SEPTIEMBRE

Duración en Meses: 4

4. GEOMORFOLOGÍA:

Unidad morfológica: Vertiente rectilínea

Pendiente general: MEDIA A FUERTE (> 25 - 40 %)

Pendiente local: 38%

Geología (Material Parental): Formación Pisayambo

5. USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:

Uso de la tierra: TIERRA PECUARIA

Cultivos: PASTO CULTIVADO

Influencia humana: Vegetación moderadamente perturbada

Vegetación natural: NO APLICA

6. DESCRPCIÓN DE LA SUPERFICIE DEL SUELO:

Afloramiento Rocos Cobertura %: 0

Fragmentos gruesos (pedregosidad): Clases de Tamaño cm: -

Erosión: Erosión hídrica o deposición

Aspectos Antrópicos: Otros

Encostramiento Grosor: Ninguno

Grieta Ancho: Ninguno

Distribución entre Afloramientos m: -

Cobertura: 0

Superficie Afectada %: 10 - 25

Grado: Media

Consistencia: -

Distancia entre Grietas: -

Clases de Tamaño: -

Dureza: -

Grado: Moderado

Profundidad: -

7. CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:

Permeabilidad Escorrentía: Normal

Profundidad del Nivel Freático: 0

Profundidad efectiva del suelo cm: 110

Drenaje Natural: Bueno

Tipo: Sin evidencia

Tipo: Profundo

8. FOTOGRAFÍAS DEL PERFIL Y PANORÁMICA:

FOTO PANORÁMICA:



FOTO PERFIL:



9. DESCRIPCIÓN DE HORIZONTES O CAPAS:

Horizonte	Profundidad (cm)	Características Descritas en Campo
Ap	0 - 20 cm	color principal en húmedo negro (10YR 2/1); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño fino/delgado y grado moderado; textura de campo franco arcilloso; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado adherente y plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño medio y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia común, raíces tamaño finas abundancia muchas, raíces tamaño medianas abundancia común, raíces tamaño gruesas abundancia pocas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia común; pH 6,5; reacción de alófana media, reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, no calcáreo; límite de horizonte distinción difuso y topografía ondulado; tipo de epipedón úmbrico
A1	20-110 cm	color principal en húmedo negro (10YR 2/1); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño medio a grueso y grado moderado a fuerte; textura de campo franco arcilloso; consistencia en húmedo firme, consistencia en mojado adherente y plástico; húmedo; porosidad abundancia comunes tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia común, raíces tamaño finas abundancia común, raíces tamaño medianas abundancia pocas, compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia común; pH 6,5; reacción de alófana media, reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción difuso y topografía suave; tipo de epipedón úmbrico
A2	110-135 cm	color principal en húmedo negro (10YR 2/1); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño medio a grueso y grado fuerte; textura de campo franco arcilloso; consistencia en húmedo firme, consistencia en mojado adherente y plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño medio y tipo intersticial; raíces tamaño muy finas abundancia común, raíces tamaño finas abundancia pocas, compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia poca; pH 6,5; reacción de alófana media, reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; tipo de epipedón úmbrico

10. RESULTADO DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO:

DETERMINACIONES FÍSICAS

Horizonte	Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural (%)	CC (%)	PMP (%)
Ap	20	55	39	6	Franco arenoso	29,84	16,22
A1	110	55	37	8	Franco arenoso		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
Ap	20	0,87	0,9	0,91

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	20	5,53	0	0,7	0	0,41	4,05
A1	110	5,33	0	2,4	0,08	0,48	3,39

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	20	0,05	8,98		
A1	110	0,1	9,13	1,6	0,2

DETERMINACIONES QUÍMICAS EN ACETATO DE AMONIO

Horizonte	Profundidad (cm)	Na (meq/100g)	K (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Suma de Bases (meq/100g)	CIC (meq/100g)	Saturación de Bases (%)
Ap	20	0,19	0	1,01	0,08	1,28	20,96	6,11
A1	110	0,25	0	1,71	0,13	2,09	22,26	9,39

DETERMINACIONES QUÍMICAS DE SALINIDAD (PASTA SATURADA)

Horizonte	Profundidad (cm)	pH (mg/l)	CE (mg/l)	Na (mg/l)	K (mg/l)	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)	Carbonatos (mg/l)	Bicarbonatos (mg/l)	Sulfatos (mg/l)	Cloruros (mg/l)	RAS	PSI (%)
Ap	20												
A1	110												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
-----------	------------------	------------------------	----------	---------------------------

Ap	20			91,41
A1	110			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-ÑIV_B3-82-0009

FECHA: 17/09/2014 8:51:00

EDAFÓLOGO: Freddy Marín

1. CLASIFICACIÓN:

USDA 2006: Typic Melanocryands

CLAVE: DCCC

USDA 2010: Typic Melanocryands

CLAVE: DCCC

2. UBICACIÓN:

Sistema Geográfico: WGS 84

Provincia: TUNGURAHUA

Cantón: PATATE

Parroquia: SUCRE (CAB EN SUCRE- PATATE URCO)

Coordenada X: -78,467273

Coordenada Y: -1,26758

Altitud: 3511,57

3. FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:

Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:

Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isofrígido

Régimen de Humedad del Suelo: RHC: Údico

Inundación:

Mes de Ocurrencia: NINGUNO

Duración en Meses:

Período de Lluvias:

Mes de Ocurrencia: FEBRERO-MARZO-AGOSTO-SEPTIEMBRE

Duración en Meses: 4

4. GEOMORFOLOGÍA:

Unidad morfológica: Vertiente heterogénea

Pendiente general: MEDIA A FUERTE (> 25 - 40 %)

Pendiente local: 30%

Geología (Material Parental): Formación Pisayambo

5. USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:

Uso de la tierra: -

Cultivos: -

Influencia humana: Sin influencia

Vegetación natural: VEGETACIÓN ARBUSTIVA HÚMEDA

6. DESCRPCIÓN DE LA SUPERFICIE DEL SUELO:

Afloramiento Rocosco Cobertura %: 0

Fragmentos gruesos (pedregosidad): Clases de Tamaño cm: -

Erosión: Erosión hídrica o deposición

Aspectos Antrópicos: -

Encostramiento Grosor: Ninguno

Grieta Ancho: Ninguno

Distribución entre Afloramientos m: -

Cobertura: 0

Superficie Afectada %: 5-10

Grado: -

Consistencia: -

Distancia entre Grietas: -

Clases de Tamaño: -

Dureza: -

Grado: Ligero

Profundidad: -

7. CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:

Permeabilidad Escorrentía: Lento

Profundidad del Nivel Freático: 0

Profundidad efectiva del suelo cm: 130

Drenaje Natural: Bueno

Tipo: Sin evidencia

Tipo: Profundo

8. FOTOGRAFÍAS DEL PERFIL Y PANORÁMICA:

FOTO PANORÁMICA:



FOTO PERFIL:



9. DESCRIPCIÓN DE HORIZONTES O CAPAS:

Horizonte	Profundidad (cm)	Características Descritas en Campo
A1	0 - 30 cm	color principal en húmedo negro (10YR 2/1); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño fino/delgado y grado moderado; textura de campo franco; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado ligeramente adherente y ligeramente plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño medio y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia muchas, raíces tamaño medianas abundancia pocas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia común; pH 6,5; reacción de alófana fuerte, reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, no calcáreo; límite de horizonte distinción difuso y topografía suave; tipo de epipedón melánico
A2	30-90 cm	color principal en húmedo negro (7.5YR 2.5/1); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño medio a grueso y grado moderado a fuerte; textura de campo franco; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado ligeramente adherente y ligeramente plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia común, raíces tamaño medianas abundancia pocas, compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia común; pH 6,5; reacción de alófana media, reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción difuso y topografía suave; tipo de epipedón úmbrico
Ab	90-130 cm	color principal en húmedo negro (10YR 2/1); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño medio y grado fuerte; textura de campo franco; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado ligeramente adherente y ligeramente plástico; húmedo; porosidad abundancia comunes tamaño gruesos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia común, raíces tamaño finas abundancia pocas, raíces tamaño medianas abundancia común, compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia poca; pH 6,5; reacción de alófana media, reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo;

10. RESULTADO DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO:

DETERMINACIONES FÍSICAS

Horizonte	Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural (%)	CC (%)	PMP (%)
A1	30	50,78	32	17,22	Franco	58	43
A2	90	60,78	26	13,22	Franco arenoso		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
A1	30	0,86	0,87	0,92

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
A1	30	7,12	15,6	2,62	0,32	0,56	2,66
A2	90	6,55	17,18	2,32	0,2	0,3	1,44

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
A1	30	0,04	12,52		
A2	90	0,03	8,84		

DETERMINACIONES QUÍMICAS EN ACETATO DE AMONIO

Horizonte	Profundidad (cm)	Na (meq/100g)	K (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Suma de Bases (meq/100g)	CIC (meq/100g)	Saturación de Bases (%)
A1	30	0,25	0,32	0,9	0,2	1,67	11,3	15
A2	90	0,12	0,16	0,28	0,06	0,62	10,1	6

DETERMINACIONES QUÍMICAS DE SALINIDAD (PASTA SATURADA)

Horizonte	Profundidad (cm)	pH (mg/l)	CE (mg/l)	Na (mg/l)	K (mg/l)	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)	Carbonatos (mg/l)	Bicarbonatos (mg/l)	Sulfatos (mg/l)	Cloruros (mg/l)	RAS	PSI (%)
A1	30												
A2	90												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
A1	30			93
A2	90			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-ÑIII_F1-99-0056

FECHA: 21/07/2014 12:03:00

EDAFÓLOGO: Daniel Ponce de León

1. CLASIFICACIÓN:

USDA 2006: Thaptic Vitricryands

CLAVE: DCEE

USDA 2010: Thaptic Vitricryands

CLAVE: DCEF

2. UBICACIÓN:

Sistema Geográfico: WGS 84

Provincia: COTOPAXI

Cantón: LATACUNGA

Parroquia: MULALO

Coordenada X: -78,421856

Coordenada Y: -0,807888

Altitud: 3937,82

3. FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:

Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:

Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isofrígido

Régimen de Humedad del Suelo: RHC: Údico

Inundación:

Mes de Ocurrencia: NINGUNO

Duración en Meses:

Período de Lluvias:

Mes de Ocurrencia: DICIEMBRE-ENERO-FEBRERO-MARZO-ABRIL

Duración en Meses: 5

4. GEOMORFOLOGÍA:

Unidad morfológica: Vertiente rectilínea

Pendiente general: MEDIA A FUERTE (> 25 - 40 %)

Pendiente local: 40%

Geología (Material Parental): Formación Cangahua

5. USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:

Uso de la tierra: -

Cultivos: -

Influencia humana: Sin influencia

Vegetación natural: VEGETACIÓN HERBÁCEA HÚMEDA

6. DESCRPCIÓN DE LA SUPERFICIE DEL SUELO:

Afloramiento Rocos Cobertura %: 0

Fragmentos gruesos (pedregosidad): Clases de Tamaño cm: -

Erosión: Erosión hídrica o deposición

Aspectos Antrópicos: Deforestación

Encostramiento Grosor: Ninguno

Grieta Ancho: Ninguno

Distribución entre Afloramientos m: -

Cobertura: 0

Superficie Afectada %: 0 - 5

Grado: Baja

Consistencia: -

Distancia entre Grietas: -

Clases de Tamaño: -

Dureza: -

Grado: Ligero

Profundidad: -

7. CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:

Permeabilidad Escorrentía: Normal

Profundidad del Nivel Freático: 0

Profundidad efectiva del suelo cm: 45

Drenaje Natural: Bueno

Tipo: Sin evidencia

Tipo: Poco profundo

8. FOTOGRAFÍAS DEL PERFIL Y PANORÁMICA:

FOTO PANORÁMICA:



FOTO PERFIL:



9. DESCRIPCIÓN DE HORIZONTES O CAPAS:

Horizonte	Profundidad (cm)	Características Descritas en Campo
A	0 - 33 cm	color principal en húmedo pardo muy oscuro (10YR 2/2); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño medio a grueso y grado fuerte; textura de campo franco arcilloso; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado adherente y plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia pocas, raíces tamaño medianas abundancia muchas, raíces tamaño gruesas abundancia muy pocas, poco compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia común; fragmentos gruesos cantidad pocos, tipo grava media e intemperización poca o ninguna, pH 6; reacción de alófana media, reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, no calcáreo; límite de horizonte distinción gradual y topografía suave; tipo de epipedón úmbrico
AC	33-45 cm	color principal en húmedo pardo muy oscuro (10YR 2/2); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño medio y grado moderado; textura de campo franco arcilloso; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado adherente y plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia común, raíces tamaño finas abundancia pocas, raíces tamaño medianas abundancia común, poco compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia común; fragmentos gruesos cantidad muchos, tipo grava media e intemperización poca o ninguna, pH 6; reacción de alófana media, reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción gradual y topografía suave;
2C1	45-55 cm	color principal en húmedo pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2); estructura tipo grano simple, húmedo; raíces tamaño finas abundancia común, raíces tamaño medianas abundancia común, no descrito; fragmentos gruesos cantidad dominante, tipo grava media e intemperización poca o ninguna, pH 6; no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía suave;
2C2	55-71 cm	color principal en húmedo pardo muy oscuro (10YR 2/2); estructura tipo grano simple, húmedo; raíces tamaño medianas abundancia muy pocas, no descrito; fragmentos gruesos cantidad común, tipo grava gruesa e intemperización poca o ninguna, pH 6; no calcáreo; límite de horizonte distinción abrupto y topografía ondulado;
3C	71-80 cm	color principal en húmedo pardo muy oscuro (10YR 2/2); estructura tipo grano simple, húmedo; no descrito; fragmentos gruesos cantidad común, tipo grava media e intemperización poca o ninguna, pH 6; no calcáreo; límite de horizonte distinción abrupto y topografía ondulado;
4Ab	80-130 cm	color principal en húmedo negro (10YR 2/1); estructura tipo bloques angulares, tamaño medio a grueso y grado fuerte; textura de campo arcillo-arenoso; consistencia en húmedo firme, consistencia en mojado adherente y plástico; húmedo; porosidad abundancia comunes tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño medianas abundancia pocas, poco compacto; fragmentos gruesos cantidad común, tipo grava media e intemperización poca o ninguna, pH 6; reacción de alófana ligera, reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción difuso y topografía suave;
4AC	130-155 cm	color principal en húmedo pardo muy oscuro (10YR 2/2); estructura tipo masiva porosa a bloques angulares, tamaño grueso/espeso y grado moderado; textura de campo arcillo-limoso; consistencia en húmedo firme, consistencia en mojado adherente y plástico; húmedo; porosidad abundancia comunes tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño medianas abundancia común, poco compacto; fragmentos gruesos cantidad común, tipo grava media e intemperización poca o ninguna, pH 6; no calcáreo;

10. RESULTADO DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO:

DETERMINACIONES FÍSICAS

Horizonte	Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural (%)	CC (%)	PMP (%)
A	33	74,54	19,24	6,22	Franco arenoso	15,32	11,68
AC	45	85,54	9,02	5,44	Arena		
4Ab	130	78,54	17,02	4,44	Arena francosa		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
A	33	0,82	0,55	0,58

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
A	33	5,82	66,3	4	0,21	0,55	3,92
AC	45	5,65	7,6	2	0,18	0,37	2,54
4Ab	130	5,88	4,2	2	0,18	0,72	5,23

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
A	33	0,08	5,86		

AC	45	0,05	3,92		
4Ab	130	0,04	5,5		

DETERMINACIONES QUÍMICAS EN ACETATO DE AMONIO

Horizonte	Profundidad (cm)	Na (meq/100g)	K (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Suma de Bases (meq/100g)	CIC (meq/100g)	Saturación de Bases (%)
A	33	0,08	0,17	2,4	0,48	3,13	6,9	45,36
AC	45	0,14	0,08	1,33	0,21	1,76	4,8	36,67
4Ab	130	0,13	0,07	2,95	0,56	3,71	7,5	49,47

DETERMINACIONES QUÍMICAS DE SALINIDAD (PASTA SATURADA)

Horizonte	Profundidad (cm)	pH (mg/l)	CE (mg/l)	Na (mg/l)	K (mg/l)	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)	Carbonatos (mg/l)	Bicarbonatos (mg/l)	Sulfatos (mg/l)	Cloruros (mg/l)	RAS	PSI (%)
A	33												
AC	45												
4Ab	130												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
A	33			86,7
AC	45			
4Ab	130			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-ÑIII_E3-87-0003

FECHA: 11/07/2014 15:20:00

EDAFÓLOGO: Edmundo Maldonado

1. CLASIFICACIÓN:

USDA 2006: Andic Haplocryolls

CLAVE: IEFC

USDA 2010: Andic Haplocryolls

CLAVE: IEFC

2. UBICACIÓN:

Sistema Geográfico: WGS 84

Provincia: COTOPAXI

Cantón: PUJILI

Parroquia: ZUMBAHUA

Coordenada X: -78,910559

Coordenada Y: -0,973137

Altitud: 3867,43

3. FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:

Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:

Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isofrígido

Régimen de Humedad del Suelo: RHC: Údico

Inundación:

Mes de Ocurrencia: NINGUNO

Duración en Meses:

Período de Lluvias:

Mes de Ocurrencia: ENERO-FEBRERO- MARZO- ABRIL- MAYO- JUNIO

Duración en Meses: 6

4. GEOMORFOLOGÍA:

Unidad morfológica: Vertiente rectilínea con salientes rocosos

Pendiente general: MEDIA A FUERTE (> 25 - 40 %)

Pendiente local: 36%

Geología (Material Parental): Formación Yunguilla

5. USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:

Uso de la tierra: TIERRA AGRICOLA

Cultivos: CEBADA

Influencia humana: Vegetación fuertemente perturbada

Vegetación natural: NO APLICA

6. DESCRPCIÓN DE LA SUPERFICIE DEL SUELO:

Afloramiento Rocoso Cobertura %: 0

Fragmentos gruesos (pedregosidad): Clases de Tamaño cm: Piedras

Erosión: Sin evidencias de erosión

Aspectos Antrópicos: -

Encostramiento Grosor: Ninguno

Grieta Ancho: Ninguno

Distribución entre Afloramientos m: - Clases de Tamaño: -

Cobertura: < 10

Dureza: Poco

Superficie Afectada %: -

Grado: -

Grado: -

Consistencia: -

Distancia entre Grietas: -

Profundidad: -

7. CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:

Permeabilidad Escorrentía: Normal

Profundidad del Nivel Freático: 0

Profundidad efectiva del suelo cm: 82

Drenaje Natural: Bueno

Tipo: Sin evidencia

Tipo: Moderadamente profundo

8. FOTOGRAFÍAS DEL PERFIL Y PANORÁMICA:

FOTO PANORÁMICA:



FOTO PERFIL:



9. DESCRIPCIÓN DE HORIZONTES O CAPAS:

Horizonte	Profundidad (cm)	Características Descritas en Campo
Ap	0 - 35 cm	color principal en húmedo gris muy oscuro (10YR 3/1); estructura tipo granular, tamaño muy fino a medio y grado moderado; textura de campo franco; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado ligeramente adherente y ligeramente plástico; húmedo; porosidad abundancia comunes tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia pocas, poco compacto; fragmentos gruesos cantidad común, tipo grava media e intemperización poca o ninguna, pH 7; reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, no calcáreo; minerales abundancia muchas, naturaleza sílice (silicio), tipo cristales, límite de horizonte distinción claro y topografía ondulado; tipo de epipedón mólico
AB	35-54 cm	color principal en húmedo negro (10YR 2/1); estructura tipo bloques sub-angulares a granular, tamaño muy fino y fino y grado moderado; textura de campo franco arcillo-arenoso; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado ligeramente adherente y plástico; húmedo; porosidad abundancia pocos tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia pocas, compacto; pH 7; reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; revestimientos abundancia común, naturaleza arcilla, localización caras del agregado, minerales abundancia común, naturaleza sílice (silicio), tipo cristales, límite de horizonte distinción gradual y topografía suave;
Bw1	54-82 cm	color principal en húmedo negro (10YR 2/1); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño muy fino y fino y grado moderado; textura de campo franco arcilloso; consistencia en húmedo firme, consistencia en mojado adherente y plástico; húmedo; porosidad abundancia comunes tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muy pocas, compacto; fragmentos gruesos cantidad muchos, tipo grava fina e intemperización moderado, pH 7; reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; minerales abundancia común, naturaleza sílice (silicio), tipo cristales, límite de horizonte distinción claro y topografía suave; tipo de horizonte cámbico
Bw2	82-110 cm	color principal en húmedo negro (10YR 2/1); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño fino a medio y grado fuerte; textura de campo arcillo-arenoso; consistencia en húmedo firme, consistencia en mojado adherente y plástico; húmedo; porosidad abundancia pocos tamaño finos y tipo canales; muy compacto; fragmentos gruesos cantidad pocos, tipo grava fina e intemperización poca o ninguna, pH 7; reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; minerales abundancia común, naturaleza sílice (silicio), tipo cristales, tipo de horizonte cámbico

10. RESULTADO DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO:

DETERMINACIONES FÍSICAS

Horizonte	Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural (%)	CC (%)	PMP (%)
Ap	35	65,54	20	14,46	Franco arenoso		
AB	54	69,78	15,4	14,82	Franco arenoso		
Bw1	82	49,54	34	16,46	Franco		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
-----------	------------------	-------------	-------------	-------------

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	35	6,35	4,72	22,78	0,95	1,13	8,83
AB	54	6,65	2,5	9,05	0,86	3,03	13,46
Bw1	82	6,81	2,88	20,27	0,75	3,23	11,01

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	35	0,08	4,47		
AB	54	0,08	4,14		
Bw1	82	0,09	1,97		

DETERMINACIONES QUÍMICAS EN ACETATO DE AMONIO

Horizonte	Profundidad (cm)	Na (meq/100g)	K (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Suma de Bases (meq/100g)	CIC (meq/100g)	Saturación de Bases (%)
-----------	------------------	---------------	--------------	---------------	---------------	--------------------------	----------------	-------------------------

Ap	35	0,06	1,02	7	1,54	9,62	16,8	57,3
AB	54							
Bw1	82	0,31	0,88	11,04	5,18	17,41	22,5	77,4

DETERMINACIONES QUÍMICAS DE SALINIDAD (PASTA SATURADA)

Horizonte	Profundidad (cm)	pH (mg/l)	CE (mg/l)	Na (mg/l)	K (mg/l)	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)	Carbonatos (mg/l)	Bicarbonatos (mg/l)	Sulfatos (mg/l)	Cloruros (mg/l)	RAS	PSI (%)
Ap	35												
AB	54												
Bw1	82												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	35			
AB	54			
Bw1	82			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-ÑIV_A3-100-0001

FECHA: 05/09/2014 9:50:00

EDAFÓLOGO: Carlos Briones

1. CLASIFICACIÓN:

USDA 2006: Typic Humicryepts

CLAVE: KDAO

USDA 2010: Typic Humicryepts

CLAVE: KDAO

2. UBICACIÓN:

Sistema Geográfico: WGS 84

Provincia: TUNGURAHUA

Cantón: AMBATO

Parroquia: SAN FERNANDO (PASA SAN FERNANDO)

Coordenada X: -78,755532

Coordenada Y: -1,274231

Altitud: 3292,81

3. FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:

Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:

Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isofrígido

Régimen de Humedad del Suelo: RHC: Údico

Inundación:

Mes de Ocurrencia: NINGUNO

Duración en Meses:

Período de Lluvias:

Mes de Ocurrencia: SEPTIEMBRE-OCTUBRE- NOVIEMBRE-DICIEMBRE

Duración en Meses: 4

4. GEOMORFOLOGÍA:

Unidad morfológica: Coluvión antiguo

Pendiente general: MEDIA (> 12 - 25 %)

Pendiente local: 15%

Geología (Material Parental): Depósitos de ladera (coluvial)

5. USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:

Uso de la tierra: TIERRA AGRICOLA

Cultivos: PAPA

Influencia humana: Vegetación moderadamente perturbada

Vegetación natural: NO APLICA

6. DESCRPCIÓN DE LA SUPERFICIE DEL SUELO:

Afloramiento Rocoso Cobertura %: 25 - 50

Distribución entre Afloramientos m: > 50 Clases de Tamaño: No se fracciona

Fragmentos gruesos (pedregosidad): Clases de Tamaño cm: Cantos

Cobertura: < 10

Dureza: Poco

Erosión: Sin evidencias de erosión

Superficie Afectada %: -

Grado: -

Aspectos Antrópicos: -

Grado: -

Encostramiento Grosor: Ninguno

Consistencia: -

Grieta Ancho: Ninguno

Distancia entre Grietas: -

Profundidad: -

7. CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:

Permeabilidad Escorrentía: Normal

Drenaje Natural: Bueno

Profundidad del Nivel Freático: 0

Tipo: Sin evidencia

Profundidad efectiva del suelo cm: 130

Tipo: Profundo

8. FOTOGRAFÍAS DEL PERFIL Y PANORÁMICA:

FOTO PANORÁMICA:



FOTO PERFIL:



9. DESCRIPCIÓN DE HORIZONTES O CAPAS:

Horizonte	Profundidad (cm)	Características Descritas en Campo
Ap	0 - 20 cm	color principal en húmedo negro (10YR 2/1); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño fino a medio y grado moderado; textura de campo franco arcillo-limoso; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado adherente y plástico; levemente húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño medio y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia común, raíces tamaño finas abundancia muchas, raíces tamaño medianas abundancia pocas, poco compacto; actividad biológica tipo pedotubulos, abundancia mucha; fragmentos gruesos cantidad pocos, tipo grava fina e intemperización poca o ninguna, pH 7; reacción de materia orgánica al agua oxigenada fuerte, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía suave; tipo de epipedón úmbrico
AB	20-40 cm	color principal en húmedo negro (10YR 2/1); estructura tipo bloques angulares, tamaño fino a medio y grado moderado a fuerte; textura de campo arcilloso; consistencia en húmedo firme, consistencia en mojado muy adherente y muy plástico; levemente húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia pocas, raíces tamaño finas abundancia pocas, raíces tamaño medianas abundancia muy pocas, compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia mucha; fragmentos gruesos cantidad pocos, tipo grava media e intemperización poca o ninguna, pH 7; reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, no calcáreo; límite de horizonte distinción abrupto y topografía suave; tipo de epipedón úmbrico
Bw1	40-70 cm	color principal en húmedo pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño muy fino a medio y grado débil; textura de campo franco limoso; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado ligeramente adherente y ligeramente plástico; húmedo; porosidad abundancia comunes tamaño medio y tipo intersticial; raíces tamaño muy finas abundancia pocas, poco compacto; fragmentos gruesos cantidad muchos, tipo piedras e intemperización poca o ninguna, pH 7; no calcáreo; límite de horizonte distinción difuso y topografía suave; tipo de horizonte cámbico
Bw2	70-115 cm	color principal en húmedo pardo oscuro (10YR 3/3); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño fino a medio y grado débil; textura de campo franco limoso; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado ligeramente adherente y ligeramente plástico; húmedo; porosidad abundancia pocos tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muy pocas, poco compacto; fragmentos gruesos cantidad muchos, tipo piedras e intemperización poca o ninguna, pH 7; reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía suave; tipo de horizonte cámbico
BC	115-130 cm	color principal en húmedo pardo-amarillento oscuro (10YR 3/4); estructura tipo bloques angulares, tamaño medio y grado débil a moderado; textura de campo franco arcilloso; consistencia en húmedo firme, consistencia en mojado adherente y plástico; húmedo; porosidad abundancia comunes tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muy pocas, poco compacto; fragmentos gruesos cantidad pocos, tipo grava fina e intemperización poca o ninguna, pH 7; reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; tipo de horizonte cámbico

10. RESULTADO DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO:

DETERMINACIONES FÍSICAS

Horizonte	Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural (%)	CC (%)	PMP (%)
Ap	20	38	38	24	Franco		
AB	40	32	36	32	Franco arcilloso		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
-----------	------------------	-------------	-------------	-------------

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	20	6,51	0	2,2	0,75	3,15	16
AB	40	6,97	0	1,9	1,19	2,77	18

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	20	0,08	4,18		
AB	40	0,06	4,48		

DETERMINACIONES QUÍMICAS EN ACETATO DE AMONIO

Horizonte	Profundidad (cm)	Na (meq/100g)	K (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Suma de Bases (meq/100g)	CIC (meq/100g)	Saturación de Bases (%)
Ap	20	0,21	0,36	4,35	1,53	6,45	20,36	31,68

AB	40	0,14	0,58	6,11	2,14	8,97	24,97	35,93
----	----	------	------	------	------	------	-------	-------

DETERMINACIONES QUÍMICAS DE SALINIDAD (PASTA SATURADA)

Horizonte	Profundidad (cm)	pH (mg/l)	CE (mg/l)	Na (mg/l)	K (mg/l)	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)	Carbonatos (mg/l)	Bicarbonatos (mg/l)	Sulfatos (mg/l)	Cloruros (mg/l)	RAS	PSI (%)
Ap	20												
AB	40												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	20			
AB	40			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-ÑIII_E1-85-0040

FECHA: 05/06/2014 14:38:00

EDAFÓLOGO: Elío Chacón

1. CLASIFICACIÓN:

USDA 2006: Andic Dystrudepts

CLAVE: KGEF

USDA 2010: Andic Dystrudepts

CLAVE: KGFF

2. UBICACIÓN:

Sistema Geográfico: WGS 84

Provincia: COTOPAXI

Cantón: SIGCHOS

Parroquia: ISINLIVI

Coordenada X: -78,872957

Coordenada Y: -0,790747

Altitud: 3257,54

3. FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:

Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:

Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isomésico

Régimen de Humedad del Suelo: RHC: Údico

Inundación:

Mes de Ocurrencia: NINGUNO

Duración en Meses:

Período de Lluvias:

Mes de Ocurrencia: OCTUBRE-NOVIEMBRE-DICIEMBRE-ENERO-FEBRERO-MARZO Duración en Meses: 6

4. GEOMORFOLOGÍA:

Unidad morfológica: Interfluvio de cimas estrechas

Pendiente general: MEDIA (> 12 - 25 %)

Pendiente local: 21%

Geología (Material Parental): Volcano-sedimentos del Quilotoa

5. USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:

Uso de la tierra: -

Cultivos: -

Influencia humana: Sin influencia

Vegetación natural: VEGETACIÓN HERBÁCEA HÚMEDA

6. DESCRPCIÓN DE LA SUPERFICIE DEL SUELO:

Afloramiento Rocoso Cobertura %: 0

Fragmentos gruesos (pedregosidad): Clases de Tamaño cm: -

Erosión: Erosión hídrica o deposición

Aspectos Antrópicos: Otros

Encostramiento Grosor: Ninguno

Grieta Ancho: Ninguno

Distribución entre Afloramientos m: -

Cobertura: 0

Superficie Afectada %: 5-10

Grado: Baja

Consistencia: -

Distancia entre Grietas: -

Clases de Tamaño: -

Dureza: -

Grado: Ligero

Profundidad: -

7. CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:

Permeabilidad Escorrentía: Normal

Profundidad del Nivel Freático: 0

Profundidad efectiva del suelo cm: 100

Drenaje Natural: Bueno

Tipo: Sin evidencia

Tipo: Moderadamente profundo

8. FOTOGRAFÍAS DEL PERFIL Y PANORÁMICA:

FOTO PANORÁMICA:



FOTO PERFIL:



Horizonte	Profundidad (cm)	Características Descritas en Campo
A1	0 - 30 cm	color principal en húmedo negro (10YR 2/1); estructura tipo granular, tamaño fino a medio y grado fuerte; textura de campo franco; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado ligeramente adherente y ligeramente plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño finos y tipo intersticial; raíces tamaño muy finas abundancia común, raíces tamaño finas abundancia común, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia mucha; pH 7; reacción de alófana media, reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, no calcáreo; límite de horizonte distinción abrupto y topografía suave; tipo de epipedón mólico
A2	30-60 cm	color principal en húmedo negro (10YR 2/1); estructura tipo prismática, tamaño medio y grado fuerte; textura de campo franco arcilloso; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado adherente y plástico; húmedo; porosidad abundancia comunes tamaño finos y tipo intersticial; raíces tamaño muy finas abundancia común, raíces tamaño finas abundancia común, raíces tamaño medianas abundancia muy pocas, compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia mucha; pH 7; reacción de alófana media, reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción difuso y topografía suave; tipo de epipedón mólico
A3	60-100 cm	color principal en húmedo negro (10YR 2/1); estructura tipo prismática, tamaño grueso/espeso y grado fuerte; textura de campo arcillo-arenoso; consistencia en húmedo firme, consistencia en mojado adherente y plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño finos y tipo intersticial; compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia mucha; pH 7; reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción difuso y topografía suave; tipo de epipedón mólico
A4	100-150 cm	color principal en húmedo negro (10YR 2/1); estructura tipo prismática, tamaño grueso/espeso y grado fuerte; textura de campo arcilloso; consistencia en húmedo firme, consistencia en mojado muy adherente y muy plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño finos y tipo intersticial; muy compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia mucha; pH 7; no calcáreo; tipo de epipedón mólico

DETERMINACIONES FÍSICAS

Horizonte	Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural (%)	CC (%)	PMP (%)
A1	30	63	27	10	Franco arenoso		
A2	60	65	27	8	Franco arenoso		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
A1	30	1,18	1,3	1,38

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
A1	30	6,05	0	0	0,31	1,25	6,83
A2	60	6,08	0	0	0,19	0,88	5,36

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
A1	30	0,15	3,51		
A2	60	0,09	3,1		

Horizonte	Profundidad (cm)	Na (meq/100g)	K (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Suma de Bases (meq/100g)	CIC (meq/100g)	Saturación de Bases (%)
A1	30	0,33	0,37	5,18	1,2	7,08	12,03	58,87
A2	60	0,28	0,22	3,36	0,68	4,54	10,2	44,51

[illegible]

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
A1	30			37,21
A2	60			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-ÑIII_E1-83-0015

FECHA: 31/05/2014 0:49:00

EDAFÓLOGO: Carlos Briones

1. CLASIFICACIÓN:

USDA 2006: Vitrandic Dystrudepts

CLAVE: KEGG

USDA 2010: Vitrandic Dystrudepts

CLAVE: KGFG

2. UBICACIÓN:

Sistema Geográfico: WGS 84

Provincia: COTOPAXI

Cantón: SIGCHOS

Parroquia: ISINLIVI

Coordenada X: -78,859876

Coordenada Y: -0,780506

Altitud: 2889,84

3. FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:

Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:

Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isomésico

Régimen de Humedad del Suelo: RHC: Údico

Inundación:

Mes de Ocurrencia: NINGUNO

Duración en Meses:

Período de Lluvias:

Mes de Ocurrencia: NOVIEMBRE-DICIEMBRE-MAYO-ABRIL

Duración en Meses: 4

4. GEOMORFOLOGÍA:

Unidad morfológica: Vertiente rectilínea

Pendiente general: FUERTE (> 40 - 70 %)

Pendiente local: 70%

Geología (Material Parental): Formación Pisayambo

5. USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:

Uso de la tierra: -

Cultivos: -

Influencia humana: Sin influencia

Vegetación natural: VEGETACIÓN ARBUSTIVA HÚMEDA

6. DESCRPCIÓN DE LA SUPERFICIE DEL SUELO:

Afloramiento Rocoso Cobertura %: 0

Fragmentos gruesos (pedregosidad): Clases de Tamaño cm: -

Erosión: Movimiento en masa (derrumbes y fenómenos relacionados)

Aspectos Antrópicos: -

Encostramiento Grosor: Ninguno

Grieta Ancho: Ninguno

Distribución entre Afloramientos m: -

Cobertura: 0

Superficie Afectada %: 5-10

Grado: Baja

Consistencia: -

Distancia entre Grietas: -

Clases de Tamaño: -

Dureza: -

Grado: Moderado

Profundidad: -

7. CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:

Permeabilidad Escorrentía: Normal

Profundidad del Nivel Freático: 0

Profundidad efectiva del suelo cm: 150

Drenaje Natural: Bueno

Tipo: Sin evidencia

Tipo: Profundo

8. FOTOGRAFÍAS DEL PERFIL Y PANORÁMICA:

FOTO PANORÁMICA:



FOTO PERFIL:



9. DESCRIPCIÓN DE HORIZONTES O CAPAS:

Horizonte	Profundidad (cm)	Características Descritas en Campo
A1	0 - 23 cm	color principal en húmedo negro (10YR 2/1); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño fino a medio y grado moderado; textura de campo franco arcillo-arenoso; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado ligeramente adherente y ligeramente plástico; húmedo; porosidad abundancia comunes tamaño medio y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia muchas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia mucha; fragmentos gruesos cantidad pocos, tipo grava media e intemperización poca o ninguna, pH 7; reacción de alófana ligera, reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, no calcáreo; límite de horizonte distinción gradual y topografía suave; tipo de epipedón mólico
A2	23-40 cm	color principal en húmedo negro (10YR 2/1); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño muy fino y fino y grado moderado; textura de campo franco arcillo-arenoso; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado ligeramente adherente y ligeramente plástico; húmedo; porosidad abundancia comunes tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia común, raíces tamaño finas abundancia común, raíces tamaño medianas abundancia común, raíces tamaño gruesas abundancia común, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia común; fragmentos gruesos cantidad pocos, tipo grava media e intemperización poca o ninguna, pH 7; reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, no calcáreo; límite de horizonte distinción gradual y topografía suave; tipo de epipedón mólico
Bw	40-100 cm	color principal en húmedo pardo muy oscuro (10YR 2/2); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño fino a medio y grado moderado; textura de campo franco arcilloso; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado adherente y plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muy pocas, raíces tamaño finas abundancia pocas, raíces tamaño medianas abundancia pocas, poco compacto; fragmentos gruesos cantidad común, tipo grava media e intemperización poca o ninguna, pH 7; reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción gradual y topografía suave; tipo de horizonte cámbico
BC	100-150 cm	color principal en húmedo pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño muy fino y fino y grado débil; textura de campo franco arcillo-limoso; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado adherente y plástico; húmedo; porosidad abundancia comunes tamaño finos y tipo canales; poco compacto; pH 7; reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; tipo de horizonte cámbico

10. RESULTADO DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO:

DETERMINACIONES FÍSICAS

Horizonte	Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural (%)	CC (%)	PMP (%)
A1	23	60	24	16	Franco arenoso		
A2	40	60	28	12	Franco arenoso		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
A1	23	1,1	1	1,05

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
A1	23	6,16	0,26	0	0,42	2,01	10,4
A2	40	6,33	0,3	0	0,22	2,07	12,6

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
A1	23	0,23	5,26		
A2	40	0,16	5,97		

DETERMINACIONES QUÍMICAS EN ACETATO DE AMONIO

Horizonte	Profundidad (cm)	Na (meq/100g)	K (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Suma de Bases (meq/100g)	CIC (meq/100g)	Saturación de Bases (%)
A1	23	0,11	0,39	6,37	1,57	8,44	40,52	20,83

A2	40	0,15	0,13	7,59	1,37	9,24	41,94	22,03
----	----	------	------	------	------	------	-------	-------

DETERMINACIONES QUÍMICAS DE SALINIDAD (PASTA SATURADA)

Horizonte	Profundidad (cm)	pH (mg/l)	CE (mg/l)	Na (mg/l)	K (mg/l)	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)	Carbonatos (mg/l)	Bicarbonatos (mg/l)	Sulfatos (mg/l)	Cloruros (mg/l)	RAS	PSI (%)
A1	23												
A2	40												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
A1	23			0
A2	40			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-ÑIII_E4-91-0046

FECHA: 19/07/2014 12:32:00

EDAFÓLOGO: Carlos Luzuriaga

1. CLASIFICACIÓN:

USDA 2006: Typic Hapludolls

CLAVE: IHFR

USDA 2010: Typic Hapludolls

CLAVE: IHFR

2. UBICACIÓN:

Sistema Geográfico: WGS 84

Provincia: COTOPAXI

Cantón: LATACUNGA

Parroquia: POALO

Coordenada X: -78,727151

Coordenada Y: -0,891673

Altitud: 3692,76

3. FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:

Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:

Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isomésico

Régimen de Humedad del Suelo: RHC: Údico

Inundación:

Mes de Ocurrencia: NINGUNO

Duración en Meses:

Período de Lluvias:

Mes de Ocurrencia: MARZO-ABRIL-MAYO

Duración en Meses: 3

4. GEOMORFOLOGÍA:

Unidad morfológica: Vertiente rectilínea con fuerte disección

Pendiente general: MEDIA A FUERTE (> 25 - 40 %)

Pendiente local: 40%

Geología (Material Parental): Formación Pisayambo

5. USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:

Uso de la tierra: TIERRA PECUARIA

Cultivos: PASTO CULTIVADO

Influencia humana: Vegetación ligeramente perturbada

Vegetación natural: NO APLICA

6. DESCRPCIÓN DE LA SUPERFICIE DEL SUELO:

Afloramiento Rocoso Cobertura %: 0

Fragmentos gruesos (pedregosidad): Clases de Tamaño cm: -

Erosión: Sin evidencias de erosión

Aspectos Antrópicos: -

Encostramiento Grosor: Ninguno

Grieta Ancho: Ninguno

Distribución entre Afloramientos m: -

Cobertura: 0

Superficie Afectada %: -

Grado: -

Consistencia: -

Distancia entre Grietas: -

Clases de Tamaño: -

Dureza: -

Grado: -

Profundidad: -

7. CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:

Permeabilidad Escorrentía: Rápido

Profundidad del Nivel Freático: 0

Profundidad efectiva del suelo cm: 150

Drenaje Natural: Bueno

Tipo: Sin evidencia

Tipo: Profundo

8. FOTOGRAFÍAS DEL PERFIL Y PANORÁMICA:

FOTO PANORÁMICA:



FOTO PERFIL:



9. DESCRIPCIÓN DE HORIZONTES O CAPAS:

Horizonte	Profundidad (cm)	Características Descritas en Campo
Ap	0 - 30 cm	color principal en húmedo negro (10YR 2/1); estructura tipo granular, tamaño fino/delgado y grado débil; textura de campo franco arcilloso; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado adherente y plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño medio y tipo intersticial; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia muchas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia mucha; pH 6; no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía suave; tipo de epipedón mólico
Bw1	30-75 cm	color principal en húmedo gris muy oscuro (10YR 3/1); estructura tipo granular, tamaño fino/delgado y grado débil; textura de campo franco; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado ligeramente adherente y ligeramente plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño medio y tipo intersticial; raíces tamaño muy finas abundancia muy pocas, raíces tamaño finas abundancia muy pocas, compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia común; pH 6; no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía ondulado; tipo de horizonte cámbico
Bw2	75-150 cm	color principal en húmedo negro (10YR 2/1); estructura tipo granular, tamaño fino/delgado y grado débil; textura de campo franco; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado ligeramente adherente y ligeramente plástico; húmedo; porosidad abundancia comunes tamaño finos y tipo vesicular; raíces tamaño finas abundancia muy pocas, compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia poca; pH 6; no calcáreo; tipo de horizonte cámbico

10. RESULTADO DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO:

DETERMINACIONES FÍSICAS

Horizonte	Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural (%)	CC (%)	PMP (%)
Ap	30	49,54	41,74	8,72	Franco		
Bw1	75	40,54	46,74	12,72	Franco		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
-----------	------------------	-------------	-------------	-------------

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	30	7,1	6,3	6	0,49	1,14	10,22
Bw1	75	7,07	4,2	6	0,33	1,03	9,99

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	30	0,11	8,47		
Bw1	75	0,09	8,11		

DETERMINACIONES QUÍMICAS EN ACETATO DE AMONIO

Horizonte	Profundidad (cm)	Na (meq/100g)	K (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Suma de Bases (meq/100g)	CIC (meq/100g)	Saturación de Bases (%)
Ap	30	0,16	0,4	6,49	1,23	8,28	15,6	53,08
Bw1	75	0,27	0,18	6,4	1,12	7,97	15,3	52,09

DETERMINACIONES QUÍMICAS DE SALINIDAD (PASTA SATURADA)

Horizonte	Profundidad (cm)	pH (mg/l)	CE (mg/l)	Na (mg/l)	K (mg/l)	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)	Carbonatos (mg/l)	Bicarbonatos (mg/l)	Sulfatos (mg/l)	Cloruros (mg/l)	RAS	PSI (%)
Ap	30												
Bw1	75												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	30			
Bw1	75			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-ÑIII_E3-88-0017

FECHA: 13/07/2014 15:59:00

EDAFÓLOGO: Patricio Moncayo

1. CLASIFICACIÓN:

USDA 2006: Vitrandic Haplustolls

CLAVE: IGGO

USDA 2010: Vitrandic Haplustolls

CLAVE: IGGO

2. UBICACIÓN:

Sistema Geográfico: WGS 84

Provincia: COTOPAXI

Cantón: SIGCHOS

Parroquia: CHUGCHILLAN

Coordenada X: -78,924748

Coordenada Y: -0,835293

Altitud: 3467

3. FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:

Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:

Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isomésico

Régimen de Humedad del Suelo: RHC: Ústico

Inundación:

Mes de Ocurrencia: NINGUNO

Duración en Meses:

Período de Lluvias:

Mes de Ocurrencia: ENERO-FEBRERO-MARZO-ABRIL

Duración en Meses: 4

4. GEOMORFOLOGÍA:

Unidad morfológica: Vertiente heterogénea con fuerte disección

Pendiente general: FUERTE (> 40 - 70 %)

Pendiente local: 40%

Geología (Material Parental): Volcano-sedimentos del Quilotoa

5. USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:

Uso de la tierra: TIERRA AGRICOLA

Cultivos: CHOCHO

Influencia humana: Vegetación perturbada (no especificado)

Vegetación natural: NO APLICA

6. DESCRPCIÓN DE LA SUPERFICIE DEL SUELO:

Afloramiento Rocoso Cobertura %: 0

Fragmentos gruesos (pedregosidad): Clases de Tamaño cm: -

Erosión: Erosión hídrica o deposición

Aspectos Antrópicos: -

Encostramiento Grosor: Ninguno

Grieta Ancho: Ninguno

Distribución entre Afloramientos m: -

Cobertura: 0

Superficie Afectada %: 5-10

Grado: Media

Consistencia: -

Distancia entre Grietas: -

Clases de Tamaño: -

Dureza: -

Grado: Ligero

Profundidad: -

7. CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:

Permeabilidad Escorrentía: Rápido

Profundidad del Nivel Freático: 0

Profundidad efectiva del suelo cm: 105

Drenaje Natural: Bueno

Tipo: Sin evidencia

Tipo: Profundo

8. FOTOGRAFÍAS DEL PERFIL Y PANORÁMICA:

FOTO PANORÁMICA:



FOTO PERFIL:



9. DESCRIPCIÓN DE HORIZONTES O CAPAS:

Horizonte	Profundidad (cm)	Características Descritas en Campo
Ap	0 - 22 cm	Color principal en seco pardo-grisáceo (10YR 5/2); color principal en húmedo pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño medio a grueso y grado moderado; textura de campo franco; consistencia en húmedo friable, consistencia en seco ligeramente duro, consistencia en mojado ligeramente adherente y ligeramente plástico; seco; porosidad abundancia muchos tamaño medio y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia común, raíces tamaño finas abundancia pocas, raíces tamaño medianas abundancia muy pocas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia común; fragmentos gruesos cantidad común, tipo grava fina e intemperización poca o ninguna, pH 6; reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción gradual y topografía suave; tipo de epipedón mólico
Bw	22-55 cm	color principal en húmedo pardo-grisáceo oscuro (10YR 4/2); estructura tipo bloques sub-angulares y angulares, tamaño medio a grueso y grado moderado; textura de campo franco arcilloso; consistencia en húmedo firme, consistencia en mojado adherente y plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muy pocas, raíces tamaño finas abundancia muy pocas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia común; pH 6; reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción gradual y topografía suave; tipo de horizonte cámbico
BC	55-75 cm	color principal en húmedo pardo oscuro (10YR 3/3); estructura tipo masiva con bloques subangulares, tamaño medio y grado débil; textura de campo franco; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado ligeramente adherente y ligeramente plástico; húmedo; porosidad abundancia comunes a pocos tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño finas abundancia muy pocas, poco compacto; pH 6; reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía suave;
Ab	75-105 cm	color principal en húmedo pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño medio y grado moderado; textura de campo franco arcilloso; consistencia en húmedo firme, consistencia en mojado adherente y plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño finas abundancia muy pocas, poco compacto; pH 6; reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía ondulado;
C	105-115 cm	color principal en húmedo gris (2.5Y 5/1); color secundario en húmedo pardo-oliva claro (2.5Y 5/3); húmedo; no descrito; pH 6; no calcáreo;

10. RESULTADO DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO:

DETERMINACIONES FÍSICAS

Horizonte	Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural (%)	CC (%)	PMP (%)
Ap	22	37,54	48,74	13,72	Franco		
Bw	55	37,54	52,74	9,72	Franco limoso		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
-----------	------------------	-------------	-------------	-------------

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	22	6,87	4	29	0,9	1,29	6,17
Bw	55	6,49	3,4	19	0,52	0,77	4,54

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	22	0,1	2,49		
Bw	55	0,06	2,37		

DETERMINACIONES QUÍMICAS EN ACETATO DE AMONIO

Horizonte	Profundidad (cm)	Na (meq/100g)	K (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Suma de Bases (meq/100g)	CIC (meq/100g)	Saturación de Bases (%)
Ap	22	0,11	0,76	3,91	1,07	5,85	7,8	75
Bw	55	0,06	0,41	2,95	0,55	3,97	6,3	63,02

DETERMINACIONES QUÍMICAS DE SALINIDAD (PASTA SATURADA)

Horizonte	Profundidad (cm)	pH (mg/l)	CE (mg/l)	Na (mg/l)	K (mg/l)	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)	Carbonatos (mg/l)	Bicarbonatos (mg/l)	Sulfatos (mg/l)	Cloruros (mg/l)	RAS	PSI (%)
Ap	22												
Bw	55												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	22			
Bw	55			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-ÑIII_E3-88-0043

FECHA: 18/07/2014 8:34:00

EDAFÓLOGO: Patricio Moncayo

1. CLASIFICACIÓN:

USDA 2006: Andic Haplustolls

CLAVE: IGGM

USDA 2010: Andic Haplustolls

CLAVE: IGGM

2. UBICACIÓN:

Sistema Geográfico: WGS 84

Provincia: COTOPAXI

Cantón: PUJILI

Parroquia: PUJILI

Coordenada X: -78,75171

Coordenada Y: -0,961137

Altitud: 3228

3. FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:

Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:

Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isomésico

Régimen de Humedad del Suelo: RHC: Ústico

Inundación:

Mes de Ocurrencia: NINGUNO

Duración en Meses:

Período de Lluvias:

Mes de Ocurrencia: ENERO-FEBRERO-MARZO-ABRIL

Duración en Meses: 4

4. GEOMORFOLOGÍA:

Unidad morfológica: Coluvión antiguo

Pendiente general: FUERTE (> 40 - 70 %)

Pendiente local: 60%

Geología (Material Parental): Depósitos de ladera (coluvial)

5. USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:

Uso de la tierra: TIERRA PECUARIA

Cultivos: PASTO CULTIVADO

Influencia humana: Vegetación perturbada (no especificado)

Vegetación natural: NO APLICA

6. DESCRPCIÓN DE LA SUPERFICIE DEL SUELO:

Afloramiento Rocoso Cobertura %: 0

Fragmentos gruesos (pedregosidad): Clases de Tamaño cm: Piedras

Distribución entre Afloramientos m: - Clases de Tamaño: -

Cobertura: 10 - 25

Dureza: Poco

Erosión: Erosión hídrica o deposición

Superficie Afectada %: 5-10

Grado: Ligero

Aspectos Antrópicos: -

Grado: -

Encostramiento Grosor: Ninguno

Consistencia: -

Grieta Ancho: Ninguno

Distancia entre Grietas: -

Profundidad: -

7. CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:

Permeabilidad Escorrentía: Rápido

Drenaje Natural: Bueno

Profundidad del Nivel Freático: 0

Tipo: Sin evidencia

Profundidad efectiva del suelo cm: 105

Tipo: Profundo

8. FOTOGRAFÍAS DEL PERFIL Y PANORÁMICA:

FOTO PANORÁMICA:



FOTO PERFIL:



9. DESCRIPCIÓN DE HORIZONTES O CAPAS:

Horizonte	Profundidad (cm)	Características Descritas en Campo
Ap	0 - 30 cm	color principal en húmedo pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2); estructura tipo bloque con granular, tamaño fino/delgado y grado moderado; textura de campo franco arcilloso; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado adherente y plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño muy finos y tipo canales; raíces tamaño finas abundancia muy pocas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia poca; fragmentos gruesos cantidad común, tipo grava gruesa e intemperización poca o ninguna, pH 7; reacción de materia orgánica al agua oxigenada fuerte, no calcáreo; límite de horizonte distinción gradual y topografía suave; tipo de epipedón mólico
A	30-60 cm	color principal en húmedo gris muy oscuro (10YR 3/1); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño medio y grado moderado; textura de campo arcilloso; consistencia en húmedo firme, consistencia en mojado muy adherente y muy plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño finas abundancia muy pocas, compacto; fragmentos gruesos cantidad común, tipo grava gruesa e intemperización poca o ninguna, pH 7; reacción de alófana ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía suave; tipo de epipedón mólico
Bw	60-84 cm	color principal en húmedo pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2); estructura tipo bloques sub-angulares y angulares, tamaño medio y grado débil; textura de campo franco arcillo-arenoso; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado ligeramente adherente y ligeramente plástico; húmedo; porosidad abundancia comunes a pocos tamaño muy finos y tipo canales; poco compacto; fragmentos gruesos cantidad pocos, tipo piedras e intemperización poca o ninguna, pH 7; reacción de alófana media, ligeramente calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía suave; tipo de horizonte cámbico
BC	84-105 cm	color principal en húmedo negro (10YR 2/1); estructura tipo masiva con bloques subangulares, tamaño medio y grado débil; textura de campo franco arcillo-arenoso; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado ligeramente adherente y ligeramente plástico; húmedo; porosidad abundancia comunes a pocos tamaño finos y tipo canales; poco compacto; fragmentos gruesos cantidad común, tipo piedras e intemperización poca o ninguna, pH 7; reacción de alófana media, ligeramente calcáreo; tipo de horizonte cámbico

10. RESULTADO DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO:

DETERMINACIONES FÍSICAS

Horizonte	Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural (%)	CC (%)	PMP (%)
Ap	30	42,78	51,22	6	Franco limoso		
A	60	36,78	52	11,22	Franco limoso		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
-----------	------------------	-------------	-------------	-------------

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	30	7,75	0,7	26	0,4	4,08	17,49
A	60	7,79	3,1	7	0,41	3,67	18,1

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	30	0,25	1,86		
A	60	0,23	1,29		

DETERMINACIONES QUÍMICAS EN ACETATO DE AMONIO

Horizonte	Profundidad (cm)	Na (meq/100g)	K (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Suma de Bases (meq/100g)	CIC (meq/100g)	Saturación de Bases (%)
Ap	30	0,89	0,54	27,39	6,26	35,08	17,4	201,61
A	60	0,59	0,47	25,9	5,64	32,6	16,8	194,05

DETERMINACIONES QUÍMICAS DE SALINIDAD (PASTA SATURADA)

Horizonte	Profundidad (cm)	pH (mg/l)	CE (mg/l)	Na (mg/l)	K (mg/l)	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)	Carbonatos (mg/l)	Bicarbonatos (mg/l)	Sulfatos (mg/l)	Cloruros (mg/l)	RAS	PSI (%)
Ap	30	7,75	0,5	3,8	0,3	2,6	1,4	0	6,2	0,5	1	2,7	21,8
A	60	7,79	0,33	3,3	0,3	2,2	1,1	1	5,2	0,4	0,7	2,6	19,6

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	30			
A	60	1		

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-ÑIII_E3-88-0007

FECHA: 12/07/2014 11:20:00

EDAFÓLOGO: Patricio Moncayo

1. CLASIFICACIÓN:

USDA 2006: Vitrandic Haplocryolls

CLAVE: IEFD

USDA 2010: Vitrandic Haplocryolls

CLAVE: IEFD

2. UBICACIÓN:

Sistema Geográfico: WGS 84

Provincia: COTOPAXI

Cantón: PUJILI

Parroquia: GUANGAJE

Coordenada X: -78,850712

Coordenada Y: -0,885439

Altitud: 3662,75

3. FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:

Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:

Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isofrígido

Régimen de Humedad del Suelo: RHC: Údico

Inundación:

Mes de Ocurrencia: NINGUNO

Duración en Meses:

Período de Lluvias:

Mes de Ocurrencia: ENERO-FEBRERO-MARZO-ABRIL-NOVIEMBRE-DICIEMBRE

Duración en Meses: 6

4. GEOMORFOLOGÍA:

Unidad morfológica: Vertiente rectilínea con fuerte disección

Pendiente general: MEDIA A FUERTE (> 25 - 40 %)

Pendiente local: 26%

Geología (Material Parental): Formación Pisayambo

5. USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:

Uso de la tierra: TIERRA AGRICOLA

Cultivos: CEBADA

Influencia humana: Vegetación fuertemente perturbada

Vegetación natural: NO APLICA

6. DESCRPCIÓN DE LA SUPERFICIE DEL SUELO:

Afloramiento Rocoso Cobertura %: 0

Distribución entre Afloramientos m: Clases de Tamaño: -

Fragmentos gruesos (pedregosidad): Clases de Tamaño cm: Grava Gruesa

Cobertura: 25 - 50

Dureza: Moderado

Erosión: Erosión hídrica y eólica

Superficie Afectada %: 25 - 50

Grado: Moderado

Aspectos Antrópicos: Deforestación

Grado: Alta

Encostramiento Grosor: Ninguno

Consistencia: -

Grieta Ancho: Ninguno

Distancia entre Grietas: -

Profundidad: -

7. CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:

Permeabilidad Escorrentía: Rápido

Drenaje Natural: Bueno

Profundidad del Nivel Freático: 0

Tipo: Sin evidencia

Profundidad efectiva del suelo cm: 125

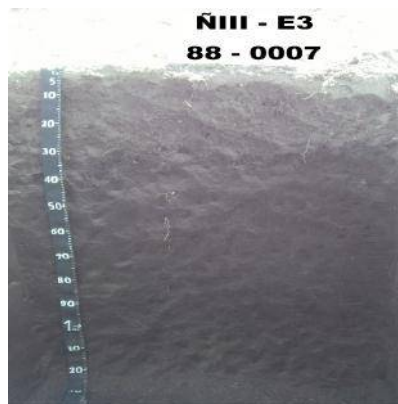
Tipo: Profundo

8. FOTOGRAFÍAS DEL PERFIL Y PANORÁMICA:

FOTO PANORÁMICA:



FOTO PERFIL:



9. DESCRIPCIÓN DE HORIZONTES O CAPAS:

Horizonte	Profundidad (cm)	Características Descritas en Campo
Ap	0 - 30 cm	color principal en húmedo gris muy oscuro (10YR 3/1); estructura tipo granular, tamaño fino/delgado y grado débil; textura de campo franco arenoso; consistencia en húmedo muy friable, consistencia en mojado ligeramente adherente y ligeramente plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muy pocas, raíces tamaño finas abundancia pocas, no coherente; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia común; fragmentos gruesos cantidad muchos, tipo grava fina e intemperización moderado, pH 7; no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía suave; tipo de epipedón mólico
A	30-70 cm	color principal en húmedo pardo muy oscuro (10YR 2/2); estructura tipo bloques sub-angulares y angulares, tamaño medio a grueso y grado moderado; textura de campo franco arcillo-arenoso; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado ligeramente adherente y ligeramente plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño finas abundancia muy pocas, poco compacto; fragmentos gruesos cantidad pocos, tipo grava fina e intemperización poca o ninguna, pH 7; no calcáreo; límite de horizonte distinción gradual y topografía suave; tipo de epipedón mólico
Bw	70-125 cm	color principal en húmedo gris muy oscuro (10YR 3/1); estructura tipo bloques sub-angulares y angulares, tamaño medio y grado moderado; textura de campo franco arcilloso; consistencia en húmedo firme, consistencia en mojado adherente y plástico; húmedo; porosidad abundancia comunes a pocos tamaño finos y tipo canales; poco compacto; pH 7; no calcáreo; tipo de horizonte cámbico

10. RESULTADO DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO:

DETERMINACIONES FÍSICAS

Horizonte	Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural (%)	CC (%)	PMP (%)
Ap	30	56,28	36	7,72	Franco arenoso		
A	70	54,28	39,66	6,06	Franco arenoso		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
-----------	------------------	-------------	-------------	-------------

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	30	6,85	0,9	15	0,33	1,15	8,57
A	70	6,91	0,2	14	0,43	1,89	9,23

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	30	0,07	2,26		
A	70	0,06	2,23		

DETERMINACIONES QUÍMICAS EN ACETATO DE AMONIO

Horizonte	Profundidad (cm)	Na (meq/100g)	K (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Suma de Bases (meq/100g)	CIC (meq/100g)	Saturación de Bases (%)
Ap	30	0,17	0,25	5,24	0,87	6,53	8,1	80,62
A	70	0,26	0,45	5,68	1,84	8,23	9,3	88,49

DETERMINACIONES QUÍMICAS DE SALINIDAD (PASTA SATURADA)

Horizonte	Profundidad (cm)	pH (mg/l)	CE (mg/l)	Na (mg/l)	K (mg/l)	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)	Carbonatos (mg/l)	Bicarbonatos (mg/l)	Sulfatos (mg/l)	Cloruros (mg/l)	RAS	PSI (%)
Ap	30												
A	70												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	30			

A	70			
---	----	--	--	--

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-ÑIV_A4-87-0087

FECHA: 20/09/2014 11:06:00

EDAFÓLOGO: Diego Chasipanta

1. CLASIFICACIÓN:

USDA 2006: Vitrandic Haplustolls

CLAVE: IGGO

USDA 2010: Vitrandic Haplustolls

CLAVE: IGGO

2. UBICACIÓN:

Sistema Geográfico: WGS 84

Provincia: TUNGURAHUA

Parroquia: QUISAPINCHA (QUIZAPINCHA)

Coordenada X: -78,708239

Cantón: AMBATO

Coordenada Y: -1,215259

Altitud: 3416,12

3. FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:

Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:

Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isomésico

Inundación:

Mes de Ocurrencia: NINGUNO

Período de Lluvias:

Mes de Ocurrencia: NOVIEMBRE-DICIEMBRE-MARZO-ABRIL

Régimen de Humedad del Suelo: RHC: Ústico

Duración en Meses:

Duración en Meses: 4

4. GEOMORFOLOGÍA:

Unidad morfológica: Relieve volcánico colinado medio

Pendiente general: MEDIA A FUERTE (> 25 - 40 %)

Pendiente local: 36%

Geología (Material Parental): Formación Cangahua

5. USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:

Uso de la tierra: OTRAS TIERRAS AGROPRODUCTIVAS

Cultivos: MOSAICO AGROPECUARIO

Influencia humana: Vegetación moderadamente perturbada

Vegetación natural: NO APLICA

6. DESCRPCIÓN DE LA SUPERFICIE DEL SUELO:

Afloramiento Rocoso Cobertura %: 0

Fragmentos gruesos (pedregosidad): Clases de Tamaño cm: -

Erosión: Sin evidencias de erosión

Aspectos Antrópicos: -

Encostramiento Grosor: Ninguno

Grieta Ancho: Ninguno

Distribución entre Afloramientos m: -

Cobertura: 0

Superficie Afectada %: -

Grado: -

Consistencia: -

Distancia entre Grietas: -

Clases de Tamaño: -

Dureza: -

Grado: -

Profundidad: -

7. CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:

Permeabilidad Escorrentía: Normal

Profundidad del Nivel Freático: 0

Profundidad efectiva del suelo cm: 135

Drenaje Natural: Bueno

Tipo: Sin evidencia

Tipo: Profundo

8. FOTOGRAFÍAS DEL PERFIL Y PANORÁMICA:

FOTO PANORÁMICA:



FOTO PERFIL:



Horizonte	Profundidad (cm)	Características Descritas en Campo
Ap	0 - 38 cm	color principal en húmedo pardo muy oscuro (10YR 2/2); estructura tipo bloques sub-angulares a granular, tamaño fino a medio y grado fuerte; textura de campo arcillo-limoso; consistencia en húmedo firme, consistencia en mojado adherente y plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño medio y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia muchas, raíces tamaño medianas abundancia muchas, raíces tamaño gruesas abundancia muy pocas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia mucha; pH 6,5; reacción de alófana ligera, reacción de materia orgánica al agua oxigenada fuerte, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía ondulado; tipo de epipedón mólico
Bw1	38-90 cm	color principal en húmedo negro (10YR 2/1); estructura tipo bloques angulares (de forma de cuña), tamaño medio y grado fuerte; textura de campo arcillo-limoso; consistencia en húmedo firme, consistencia en mojado adherente y plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia común, raíces tamaño finas abundancia muchas, raíces tamaño medianas abundancia común, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia común; pH 6,5; reacción de alófana ligera, reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; revestimientos abundancia mucho, naturaleza arcilla y humus (materia orgánica), localización caras del agregado verticales, límite de horizonte distinción gradual y topografía suave; tipo de horizonte cámbico
Bw2	90-135 cm	color principal en húmedo negro (10YR 2/1); estructura tipo bloques angulares (de forma de cuña), tamaño medio a grueso y grado moderado; textura de campo arcilloso; consistencia en húmedo firme, consistencia en mojado muy adherente y muy plástico; húmedo; porosidad abundancia comunes tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño finas abundancia pocas, raíces tamaño medianas abundancia pocas, compacto; pH 6,5; no calcáreo; revestimientos abundancia abundante, naturaleza arcilla, localización caras del agregado verticales, tipo de horizonte cámbico

DETERMINACIONES FÍSICAS

Horizonte	Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural (%)	CC (%)	PMP (%)
Ap	38	38,28	48	13,72	Franco	34	15
Bw1	90	38,28	50	11,72	Franco limoso		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
Ap	38	1,06	0,93	1,01

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	38	7,2	14,5	3,73	0,91	1,78	10,33
Bw1	90	7,28	14,45	2,21	0,83	1,73	12,81

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	38	0,1	8,68		
Bw1	90	0,07	8,69		

Horizonte	Profundidad (cm)	Na (meq/100g)	K (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Suma de Bases (meq/100g)	CIC (meq/100g)	Saturación de Bases (%)
Ap	38	0,06	1,12	7,19	2,05	10,42	11,4	91
Bw1	90	0,23	0,97	9,84	2,48	13,52	15	90

[illegible]

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	38			82
Bw1	90			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-ÑIII_E1-81-0030

FECHA: 03/06/2014 9:13:00

EDAFÓLOGO: Melva Ortega

1. CLASIFICACIÓN:

USDA 2006: Vitrandic Hapludolls

CLAVE: IHFF

USDA 2010: Vitrandic Hapludolls

CLAVE: IHFF

2. UBICACIÓN:

Sistema Geográfico: WGS 84

Provincia: COTOPAXI

Cantón: LATACUNGA

Parroquia: TOACASO

Coordenada X: -78,816294

Coordenada Y: -0,718527

Altitud: 3108,47

3. FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:

Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:

Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isomésico

Régimen de Humedad del Suelo: RHC: Údico

Inundación:

Mes de Ocurrencia: NINGUNO

Duración en Meses:

Período de Lluvias:

Mes de Ocurrencia: ENERO-FEBRERO-MARZO-ABRIL

Duración en Meses: 4

4. GEOMORFOLOGÍA:

Unidad morfológica: Relieve volcánico montañoso

Pendiente general: FUERTE (> 40 - 70 %)

Pendiente local: 70%

Geología (Material Parental): Formación Pisayambo

5. USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:

Uso de la tierra: OTRAS TIERRAS AGROPRODUCTIVAS

Cultivos: MOSAICO AGROPECUARIO

Influencia humana: Vegetación fuertemente perturbada

Vegetación natural: NO APLICA

6. DESCRPCIÓN DE LA SUPERFICIE DEL SUELO:

Afloramiento Rocoso Cobertura %: 0

Fragmentos gruesos (pedregosidad): Clases de Tamaño cm: Piedras

Erosión: Erosión hídrica o deposición

Aspectos Antrópicos: Deforestación

Encostramiento Grosor: Ninguno

Grieta Ancho: Ninguno

Distribución entre Afloramientos m: - Clases de Tamaño: -

Cobertura: < 10

Dureza: Poco

Superficie Afectada %: 10 - 25

Grado: Severo

Grado: Alta

Consistencia: -

Distancia entre Grietas: -

Profundidad: -

7. CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:

Permeabilidad Escorrentía: Rápido

Profundidad del Nivel Freático: 0

Profundidad efectiva del suelo cm: 145

Drenaje Natural: Bueno

Tipo: Sin evidencia

Tipo: Profundo

8. FOTOGRAFÍAS DEL PERFIL Y PANORÁMICA:

FOTO PANORÁMICA:



FOTO PERFIL:



9. DESCRIPCIÓN DE HORIZONTES O CAPAS:

Horizonte	Profundidad (cm)	Características Descritas en Campo
Ap	0 - 20 cm	color principal en húmedo negro (10YR 2/1); estructura tipo granular, tamaño fino/delgado y grado moderado; textura de campo franco arenoso; consistencia en húmedo muy friable, consistencia en mojado ligeramente adherente y ligeramente plástico; levemente húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia común, raíces tamaño finas abundancia común, no coherente; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia común; pH 5; reacción de alófana media, reacción de materia orgánica al agua oxigenada fuerte, no calcáreo; minerales abundancia muchas, naturaleza sílice (silicio), tipo cristales, límite de horizonte distinción claro y topografía suave; tipo de epipedón mólico
AC	20-50 cm	color principal en húmedo negro (10YR 2/1); color secundario en húmedo pardo-oliva claro (2.5Y 5/3); estructura tipo bloques subangularesy desmenuzable, tamaño fino/delgado y grado moderado; textura de campo franco arenoso; consistencia en húmedo muy friable, consistencia en mojado ligeramente adherente y ligeramente plástico; levemente húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia pocas, raíces tamaño finas abundancia muy pocas, no coherente; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia poca; fragmentos gruesos cantidad muy pocos, tipo grava fina e intemperización moderado, pH 5; reacción de alófana media, reacción de materia orgánica al agua oxigenada fuerte, no calcáreo; minerales abundancia muchas, naturaleza sílice (silicio), tipo cristales, límite de horizonte distinción abrupto y topografía ondulado;
C	50-75 cm	color principal en húmedo negro (7.5YR 2.5/1); estructura tipo masiva porosa, textura de campo areno francoso; consistencia en húmedo suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; levemente húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño gruesos y tipo intersticial; raíces tamaño muy finas abundancia muy pocas, no coherente; fragmentos gruesos cantidad muchos, tipo grava fina e intemperización moderado, pH 5; reacción de alófana media, no calcáreo; minerales abundancia pocas, naturaleza sílice (silicio), tipo cristales, límite de horizonte distinción abrupto y topografía ondulado;
2Ab	75-145 cm	color principal en húmedo negro (7.5YR 2.5/1); estructura tipo bloques angulares, tamaño medio y grado fuerte; textura de campo franco arcillo-arenoso; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado ligeramente adherente y ligeramente plástico; húmedo; porosidad abundancia comunes tamaño muy finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muy pocas, raíces tamaño finas abundancia muy pocas, poco compacto; pH 5; reacción de alófana media, reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; minerales abundancia pocas, naturaleza sílice (silicio), tipo cristales,

10. RESULTADO DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO:

DETERMINACIONES FÍSICAS

Horizonte	Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural (%)	CC (%)	PMP (%)
Ap	20	60	29	11	Franco arenoso		
AC	50	66	21	13	Franco arenoso		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
Ap	20	1,28	1,3	1,37

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	20	6,19	0	23,8	0,27	1,32	7,66
AC	50	5,96	0	9,2	0,25	0,96	6,69

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	20	0,24	4,85		
AC	50	0,2	4,2		

DETERMINACIONES QUÍMICAS EN ACETATO DE AMONIO

Horizonte	Profundidad (cm)	Na (meq/100g)	K (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Suma de Bases (meq/100g)	CIC (meq/100g)	Saturación de Bases (%)
Ap	20	5,17	0,45	6,34	1,51	13,47	7,47	180,32
AC	50	5,22	0,36	6,45	1,12	13,15	7,27	180,88

DETERMINACIONES QUÍMICAS DE SALINIDAD (PASTA SATURADA)

Horizonte	Profundidad (cm)	pH (mg/l)	CE (mg/l)	Na (mg/l)	K (mg/l)	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)	Carbonatos (mg/l)	Bicarbonatos (mg/l)	Sulfatos (mg/l)	Cloruros (mg/l)	RAS	PSI (%)
Ap	20												
AC	50												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	20			25,62
AC	50			22,42

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-ÑIII_E1-81-0034

FECHA: 04/06/2014 9:16:00

EDAFÓLOGO: Melva Ortega

1. CLASIFICACIÓN:

USDA 2006: Vitrandic Hapludolls

CLAVE: IHFF

USDA 2010: Vitrandic Hapludolls

CLAVE: IHFF

2. UBICACIÓN:

Sistema Geográfico: WGS 84

Provincia: COTOPAXI

Cantón: LATACUNGA

Parroquia: TOACASO

Coordenada X: -78,800209

Coordenada Y: -0,719089

Altitud: 3219,03

3. FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:

Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:

Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isomésico

Régimen de Humedad del Suelo: RHC: Údico

Inundación:

Mes de Ocurrencia: NINGUNO

Duración en Meses:

Período de Lluvias:

Mes de Ocurrencia: ENERO-FEBRERO-MARZO-ABRIL-MAYO-JUNIO

Duración en Meses: 6

4. GEOMORFOLOGÍA:

Unidad morfológica: Coluvión antiguo

Pendiente general: MEDIA A FUERTE (> 25 - 40 %) Pendiente local: 26%

Geología (Material Parental): Depósitos de ladera (coluvial)

5. USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:

Uso de la tierra: OTRAS TIERRAS AGROPRODUCTIVAS

Cultivos: MOSAICO AGROPECUARIO

Influencia humana: Vegetación fuertemente perturbada

Vegetación natural: NO APLICA

6. DESCRPCIÓN DE LA SUPERFICIE DEL SUELO:

Afloramiento Rocoso Cobertura %: 0

Fragmentos gruesos (pedregosidad): Clases de Tamaño cm: Piedras

Erosión: Erosión hídrica o deposición

Aspectos Antrópicos: Deforestación

Encostramiento Grosor: Ninguno

Grieta Ancho: Ninguno

Distribución entre Afloramientos m: - Clases de Tamaño: -

Cobertura: < 10

Dureza: Poco

Superficie Afectada %: 25 - 50

Grado: Severo

Grado: Alta

Consistencia: -

Distancia entre Grietas: -

Profundidad: -

7. CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:

Permeabilidad Escorrentía: Normal

Profundidad del Nivel Freático: 0

Profundidad efectiva del suelo cm: 140

Drenaje Natural: Bueno

Tipo: Sin evidencia

Tipo: Profundo

8. FOTOGRAFÍAS DEL PERFIL Y PANORÁMICA:

FOTO PANORÁMICA:



FOTO PERFIL:



9. DESCRIPCIÓN DE HORIZONTES O CAPAS:

Horizonte	Profundidad (cm)	Características Descritas en Campo
Ap	0 - 35 cm	color principal en húmedo pardo muy oscuro (10YR 2/2); estructura tipo bloques sub-angulares a granular, tamaño medio y grado débil; textura de campo areno francoso; consistencia en húmedo suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; levemente húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño medio y tipo intersticial; raíces tamaño muy finas abundancia pocas, raíces tamaño finas abundancia muy pocas, raíces tamaño medianas abundancia muy pocas, poco compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia común; fragmentos gruesos cantidad pocos, tipo grava fina e intemperización moderado, pH 5; reacción de alófana media, reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, no calcáreo; límite de horizonte distinción abrupto y topografía ondulado; tipo de epipedón mólico
Ab	35-55 cm	color principal en húmedo negro (10YR 2/1); estructura tipo bloques subangularesy desmenuzable, tamaño medio y grado moderado; textura de campo franco arenoso; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado ligeramente adherente y ligeramente plástico; levemente húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño muy finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muy pocas, raíces tamaño finas abundancia muy pocas, poco compacto; fragmentos gruesos cantidad muy pocos, tipo grava fina e intemperización moderado, pH 5; reacción de alófana ligera, reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía ondulado; tipo de epipedón mólico
2C	55-80 cm	color principal en húmedo pardo-oliva claro (2.5Y 5/3); estructura tipo masiva, textura de campo arena; consistencia en húmedo suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; levemente húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño finos y tipo intersticial; raíces tamaño muy finas abundancia muy pocas, raíces tamaño medianas abundancia muy pocas, poco compacto; fragmentos gruesos cantidad pocos, tipo grava fina e intemperización moderado, pH 5; reacción de alófana ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción abrupto y topografía suave;
3C1	80-115 cm	color principal en húmedo pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2); estructura tipo grano simple, textura de campo arena media; consistencia en húmedo suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; levemente húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño gruesos y tipo intersticial; raíces tamaño muy finas abundancia muy pocas, raíces tamaño finas abundancia muy pocas, no coherente; fragmentos gruesos cantidad pocos, tipo grava fina e intemperización moderado, pH 5; reacción de alófana media, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía suave;
3C2	115-140 cm	color principal en húmedo pardo-amarillento claro (2.5Y 6/3); estructura tipo grano simple, textura de campo arena gruesa; consistencia en húmedo suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; levemente húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño gruesos y tipo intersticial; raíces tamaño muy finas abundancia muy pocas, no coherente; fragmentos gruesos cantidad muchos, tipo grava fina e intemperización moderado, pH 5; reacción de alófana ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción abrupto y topografía suave;
3Ab	140-155 cm	color principal en húmedo negro (7.5YR 2.5/1); estructura tipo grano simple, textura de campo arena media; consistencia en húmedo suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño finos y tipo intersticial; raíces tamaño muy finas abundancia muy pocas, poco compacto; fragmentos gruesos cantidad muy pocos, tipo grava fina e intemperización moderado, pH 5; reacción de alófana media, no calcáreo; minerales abundancia común, naturaleza sílice (silicio), tipo cristales,

10. RESULTADO DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO:

DETERMINACIONES FÍSICAS

Horizonte	Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural (%)	CC (%)	PMP (%)
Ap	35	85	5	10	Arena francosa		
Ab	55	75	13	12	Franco arenoso		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
Ap	35	1,26	1,39	1,37

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	35	6,13	0	16,4	0,21	0,55	3,16
Ab	55	6,05	0	0	0,23	0,69	4,14

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	35	0,15	1,33		

Ab	55	0,1	1,74		

DETERMINACIONES QUÍMICAS EN ACETATO DE AMONIO

Horizonte	Profundidad (cm)	Na (meq/100g)	K (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Suma de Bases (meq/100g)	CIC (meq/100g)	Saturación de Bases (%)
Ap	35	5,11	0,26	2,25	0,49	8,11	7,66	105,87
Ab	55	5,14	0,22	3,14	0,62	9,12	9,48	96,17

DETERMINACIONES QUÍMICAS DE SALINIDAD (PASTA SATURADA)

Horizonte	Profundidad (cm)	pH (mg/l)	CE (mg/l)	Na (mg/l)	K (mg/l)	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)	Carbonatos (mg/l)	Bicarbonatos (mg/l)	Sulfatos (mg/l)	Cloruros (mg/l)	RAS	PSI (%)
Ap	35												
Ab	55												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	35			0
Ab	55			13,92

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-ÑIII_E2-85-0029

FECHA: 02/06/2014 12:44:00

EDAFÓLOGO: Carlos Luzuriaga

1. CLASIFICACIÓN:

USDA 2006: Entic Haplustolls

CLAVE: IGGZd

USDA 2010: Entic Haplustolls

CLAVE: IGGZd

2. UBICACIÓN:

Sistema Geográfico: WGS 84

Provincia: COTOPAXI

Cantón: SAQUISILI

Parroquia: CANCHAGUA

Coordenada X: -78,7094

Coordenada Y: -0,785705

Altitud: 3302,15

3. FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:

Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:

Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isomésico

Régimen de Humedad del Suelo: RHC: Ústico

Inundación:

Mes de Ocurrencia: NINGUNO

Duración en Meses:

Período de Lluvias:

Mes de Ocurrencia: FEBRERO-MARZO-ABRIL

Duración en Meses: 3

4. GEOMORFOLOGÍA:

Unidad morfológica: Vertiente abrupta

Pendiente general: MUY FUERTE (> 70 - 100 %)

Pendiente local: 75%

Geología (Material Parental): Formación Pisayambo

5. USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:

Uso de la tierra: TIERRA AGRICOLA

Cultivos: MAÍZ SUAVE

Influencia humana: Vegetación ligeramente perturbada

Vegetación natural: NO APLICA

6. DESCRPCIÓN DE LA SUPERFICIE DEL SUELO:

Afloramiento Rocoso Cobertura %: 0

Distribución entre Afloramientos m: Clases de Tamaño:

Fragmentos gruesos (pedregosidad): Clases de Tamaño cm: Grava Fina

Cobertura: 50 - 75

Dureza: Poco

Erosión: Erosión hídrica y eólica

Superficie Afectada %: 25 - 50

Grado: Severo

Aspectos Antrópicos: Otros

Grado: Alta

Encostramiento Grosor: Ninguno

Consistencia: -

Grieta Ancho: Ninguno

Distancia entre Grietas: -

Profundidad: -

7. CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:

Permeabilidad Escorrentía: Rápido

Drenaje Natural: Bueno

Profundidad del Nivel Freático: 0

Tipo: Sin evidencia

Profundidad efectiva del suelo cm: 55

Tipo: Moderadamente profundo

8. FOTOGRAFÍAS DEL PERFIL Y PANORÁMICA:

FOTO PANORÁMICA:



FOTO PERFIL:



9. DESCRIPCIÓN DE HORIZONTES O CAPAS:

Horizonte	Profundidad (cm)	Características Descritas en Campo
Ap	0 - 12 cm	color principal en húmedo pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño muy fino y fino y grado débil; textura de campo franco arenoso; consistencia en húmedo muy friable, consistencia en mojado ligeramente adherente y ligeramente plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño medio y tipo intersticial; raíces tamaño finas abundancia pocas, poco compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia poca; fragmentos gruesos cantidad pocos, tipo grava fina e intemperización poca o ninguna, pH 7; reacción de alófana ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía suave; tipo de epipedón mólico
A	12-35 cm	color principal en húmedo pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño fino a medio y grado débil a moderado; textura de campo franco; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado ligeramente adherente y ligeramente plástico; húmedo; porosidad abundancia comunes tamaño medio y tipo intersticial; raíces tamaño finas abundancia muy pocas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia poca; fragmentos gruesos cantidad común, tipo grava gruesa e intemperización poca o ninguna, pH 7; reacción de alófana ligera, reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía ondulado; tipo de epipedón mólico
C1	35-55 cm	Color principal en seco gris muy oscuro (10YR 3/1); color principal en húmedo pardo (10YR 4/3); estructura tipo grano simple, textura de campo arena media; consistencia en húmedo suelto, consistencia en seco suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; seco; no coherente; pH 7; no calcáreo;
C2	55-100 cm	color principal en húmedo gris muy oscuro (10YR 3/1); estructura tipo masiva, textura de campo arcillo-arenoso; consistencia en húmedo firme, consistencia en mojado adherente y plástico; levemente húmedo; compacto; pH 7; reacción de alófana ligera, reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía ondulado;

10. RESULTADO DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO:

DETERMINACIONES FÍSICAS

Horizonte	Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural (%)	CC (%)	PMP (%)
Ap	12	75	16	9	Franco arenoso		
A	35	53	28	19	Franco arenoso		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
Ap	12	1,32	1,24	1,25

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	12	7,08	0	0	0,28	0,89	3,77
A	35	7,12	0	0	0,73	4,35	7,31

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	12	0,2	0,68		
A	35	0,13	0,62		

DETERMINACIONES QUÍMICAS EN ACETATO DE AMONIO

Horizonte	Profundidad (cm)	Na (meq/100g)	K (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Suma de Bases (meq/100g)	CIC (meq/100g)	Saturación de Bases (%)
Ap	12	5,22	0,39	2,88	0,98	9,47	5,86	100
A	35	5,17	1,7	7,15	5,2	19,22	12,73	100

DETERMINACIONES QUÍMICAS DE SALINIDAD (PASTA SATURADA)[illegible]

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	12			0
A	35			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-ÑIV_B1-81-0015

FECHA: 04/09/2014 12:45:00

EDAFÓLOGO: Néstor Espinoza

1. CLASIFICACIÓN:

USDA 2006: Typic Argiustolls

CLAVE: IGEU

USDA 2010: Typic Argiustolls

CLAVE: IGEU

2. UBICACIÓN:

Sistema Geográfico: WGS 84

Provincia: TUNGURAHUA

Cantón: SANTIAGO DE PILLARO

Parroquia: SAN JOSE DE POALO

Coordenada X: -78,463403

Coordenada Y: -1,087733

Altitud: 3112,26

3. FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:

Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:

Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isomésico

Régimen de Humedad del Suelo: RHC: Ústico

Inundación:

Mes de Ocurrencia: NINGUNO

Duración en Meses:

Período de Lluvias:

Mes de Ocurrencia: OCTUBRE-NOVIEMBRE-DICIEMBRE

Duración en Meses: 3

4. GEOMORFOLOGÍA:

Unidad morfológica: Vertiente rectilínea

Pendiente general: FUERTE (> 40 - 70 %)

Pendiente local: 57%

Geología (Material Parental): Formación Pisayambo

5. USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:

Uso de la tierra: -

Cultivos: -

Influencia humana: Sin influencia

Vegetación natural: VEGETACIÓN HERBÁCEA SECA

6. DESCRPCIÓN DE LA SUPERFICIE DEL SUELO:

Afloramiento Rocoso Cobertura %: 10 - 25

Distribución entre Afloramientos m: 5 - 20

Clases de Tamaño: No se fracciona

Fragmentos gruesos (pedregosidad): Clases de Tamaño cm: Piedras

Cobertura: 25 - 50

Dureza: Poco

Erosión: Erosión hídrica o deposición

Superficie Afectada %: 10 - 25

Grado: Severo

Aspectos Antrópicos: Deforestación

Grado: Alta

Encostramiento Grosor: Ninguno

Consistencia: -

Grieta Ancho: Ninguno

Distancia entre Grietas: -

Profundidad: -

7. CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:

Permeabilidad Escorrentía: Rápido

Drenaje Natural: Bueno

Profundidad del Nivel Freático: 0

Tipo: Sin evidencia

Profundidad efectiva del suelo cm: 130

Tipo: Profundo

8. FOTOGRAFÍAS DEL PERFIL Y PANORÁMICA:

FOTO PANORÁMICA:



FOTO PERFIL:



Horizonte	Profundidad (cm)	Características Descritas en Campo
A	0 - 20 cm	color principal en húmedo gris muy oscuro (10YR 3/1); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño medio y grado débil; textura de campo franco; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado ligeramente adherente y ligeramente plástico; húmedo; porosidad abundancia comunes tamaño medio y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia muchas, raíces tamaño medianas abundancia pocas, compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia poca; fragmentos gruesos cantidad pocos, tipo grava gruesa e intemperización poca o ninguna, pH 6,5; reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía ondulado; tipo de epipedón mólico
Bt1	20-38 cm	color principal en húmedo negro (10YR 2/1); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño medio y grado moderado; textura de campo arcillo-limoso; consistencia en húmedo firme, consistencia en mojado adherente y plástico; húmedo; porosidad abundancia comunes tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia pocas, raíces tamaño finas abundancia común, raíces tamaño medianas abundancia muy pocas, compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia poca; pH 6,5; reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; revestimientos abundancia abundante, naturaleza arcilla, localización caras del agregado, límite de horizonte distinción claro y topografía ondulado; tipo de horizonte argílico
Bt2	38-130 cm	color principal en húmedo pardo-grisáceo oscuro (10YR 4/2); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño medio y grado moderado; textura de campo arcillo-arenoso; consistencia en húmedo firme, consistencia en mojado adherente y plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño gruesos y tipo canales; raíces tamaño finas abundancia pocas, compacto; fragmentos gruesos cantidad muy pocos, tipo grava gruesa e intemperización poca o ninguna, pH 6,5; reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; revestimientos abundancia muy poco, naturaleza arcilla, localización caras del agregado, tipo de horizonte argílico

DETERMINACIONES FÍSICAS

Horizonte	Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural (%)	CC (%)	PMP (%)
A	20	69,96	19,32	10,72	Franco arenoso		
Bt1	38	34,78	49,5	15,72	Franco		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
-----------	------------------	-------------	-------------	-------------

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
A	20	6,48	9,83	5,56	1,47	3,87	21,1
Bt1	38	6,27	4,24	5,02	1,16	4,93	20,5

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
A	20	0,2	7,48		
Bt1	38	0,17	3,69		

Horizonte	Profundidad (cm)	Na (meq/100g)	K (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Suma de Bases (meq/100g)	CIC (meq/100g)	Saturación de Bases (%)
A	20	0,21	1,73	11,55	4,3	17,79	17,7	100,5
Bt1	38	0,26	1,39	9,89	4,45	15,99	15,9	100,6

[illegible]

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
A	20			
Bt1	38			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-ÑIII_E2-85-0027

FECHA: 02/06/2014 10:47:00

EDAFÓLOGO: Carlos Luzuriaga

1. CLASIFICACIÓN:

USDA 2006: Vitrandic Haplustolls

CLAVE: IGGO

USDA 2010: Vitrandic Haplustolls

CLAVE: IGGO

2. UBICACIÓN:

Sistema Geográfico: WGS 84

Provincia: COTOPAXI

Cantón: SAQUISILI

Parroquia: CANCHAGUA

Coordenada X: -78,710458

Coordenada Y: -0,787649

Altitud: 3284,2

3. FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:

Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:

Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isomésico

Régimen de Humedad del Suelo: RHC: Ústico

Inundación:

Mes de Ocurrencia: NINGUNO

Duración en Meses:

Período de Lluvias:

Mes de Ocurrencia: MARZO-ABRIL-MAYO

Duración en Meses: 3

4. GEOMORFOLOGÍA:

Unidad morfológica: Planicie arenosa de origen lahárico

Pendiente general: SUAVE (> 5 - 12 %)

Pendiente local: 12%

Geología (Material Parental): Depósitos volcánicos

5. USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:

Uso de la tierra: TIERRA AGRICOLA

Cultivos: MAÍZ SUAVE

Influencia humana: Vegetación fuertemente perturbada

Vegetación natural: NO APLICA

6. DESCRPCIÓN DE LA SUPERFICIE DEL SUELO:

Afloramiento Rocoso Cobertura %: 0

Distribución entre Afloramientos m: Clases de Tamaño:

Fragmentos gruesos (pedregosidad): Clases de Tamaño cm: Grava Fina

Cobertura: 25 - 50

Dureza: Poco

Erosión: Erosión hídrica o deposición

Superficie Afectada %: 25 - 50

Grado: Moderado

Aspectos Antrópicos: Uso inadecuado de maquinaria

Grado: Alta

Encostramiento Grosor: Ninguno

Consistencia: -

Grieta Ancho: Ninguno

Distancia entre Grietas: -

Profundidad: -

7. CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:

Permeabilidad Escorrentía: Rápido

Drenaje Natural: Bueno

Profundidad del Nivel Freático: 0

Tipo: Sin evidencia

Profundidad efectiva del suelo cm: 150

Tipo: Profundo

8. FOTOGRAFÍAS DEL PERFIL Y PANORÁMICA:

FOTO PANORÁMICA:



FOTO PERFIL:



Horizonte	Profundidad (cm)	Características Descritas en Campo
Ap	0 - 40 cm	color principal en húmedo pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2); estructura tipo grano simple, textura de campo areno francoso; consistencia en húmedo suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño medio y tipo intersticial; raíces tamaño muy finas abundancia común, raíces tamaño finas abundancia común, no coherente; abundancia común; pH 7; reacción de alófana ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía ondulado; tipo de epipedón mólico
A	40-70 cm	color principal en húmedo negro (10YR 2/1); estructura tipo grano simple, textura de campo areno francoso; consistencia en húmedo suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño medio y tipo canales; raíces tamaño finas abundancia muy pocas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia poca; fragmentos gruesos cantidad muy pocos, tipo grava fina e intemperización poca o ninguna, pH 7; reacción de alófana ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía ondulado; tipo de epipedón mólico
Bw1	70-93 cm	color principal en húmedo pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño medio y grado débil a moderado; textura de campo franco arenoso; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado ligeramente adherente y ligeramente plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño medio y tipo canales; poco compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia poca; pH 7; reacción de alófana ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía ondulado; tipo de horizonte cámbico
Bw2	93-145 cm	color principal en húmedo pardo oscuro (10YR 3/3); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño medio y grado débil a moderado; textura de campo franco arenoso; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado ligeramente adherente y ligeramente plástico; húmedo; porosidad abundancia pocos tamaño finos y tipo canales; poco compacto; pH 7; reacción de alófana ligera, no calcáreo; tipo de horizonte cámbico

DETERMINACIONES FÍSICAS

Horizonte	Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural (%)	CC (%)	PMP (%)
Ap	40	75	14	11	Franco arenoso		
A	70	69	22	9	Franco arenoso		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
Ap	40	1,23	1,15	1,19

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	40	7,21	0	17,7	0,51	0,88	5,85
A	70	7,13	0	0	0,52	1,61	9,53

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	40	0,2	1,09		
A	70	0,21	1,56		

Horizonte	Profundidad (cm)	Na (meq/100g)	K (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Suma de Bases (meq/100g)	CIC (meq/100g)	Saturación de Bases (%)
Ap	40	5,17	0,64	4,06	0,69	10,56	7,68	137,5
A	70	3,6	0,77	7,11	1,37	12,85	7,63	168,41

[illegible]

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	40			0
A	70			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-ÑIII_E2-91-0019

FECHA: 03/06/2014 21:49:00

EDAFÓLOGO: Petter Schwiebert

1. CLASIFICACIÓN:

USDA 2006: Vitrandic Haplustolls

CLAVE: IGGO

USDA 2010: Vitrandic Haplustolls

CLAVE: IGGO

2. UBICACIÓN:

Sistema Geográfico: WGS 84

Provincia: COTOPAXI

Cantón: LATACUNGA

Parroquia: TOACASO

Coordenada X: -78,713631

Coordenada Y: -0,748281

Altitud: 3305,74

3. FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:

Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:

Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isomésico

Régimen de Humedad del Suelo: RHC: Ústico

Inundación:

Mes de Ocurrencia: NINGUNO

Duración en Meses:

Período de Lluvias:

Mes de Ocurrencia: MARZO-ABRIL-MAYO

Duración en Meses: 3

4. GEOMORFOLOGÍA:

Unidad morfológica: Lahar

Pendiente general: SUAVE (> 5 - 12 %)

Pendiente local: 8%

Geología (Material Parental): Depósitos volcánicos (laharíticos)

5. USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:

Uso de la tierra: TIERRA PECUARIA

Cultivos: PASTO CULTIVADO

Influencia humana: Vegetación moderadamente perturbada

Vegetación natural: NO APLICA

6. DESCRPCIÓN DE LA SUPERFICIE DEL SUELO:

Afloramiento Rocoso Cobertura %: 0

Fragmentos gruesos (pedregosidad): Clases de Tamaño cm: -

Erosión: Sin evidencias de erosión

Aspectos Antrópicos: -

Encostramiento Grosor: Ninguno

Grieta Ancho: Ninguno

Distribución entre Afloramientos m: -

Clases de Tamaño: -

Cobertura: 0

Dureza: -

Superficie Afectada %: -

Grado: -

Grado: -

Consistencia: -

Distancia entre Grietas: -

Profundidad: -

7. CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:

Permeabilidad Escorrentía: Normal

Profundidad del Nivel Freático: 0

Profundidad efectiva del suelo cm: 150

Drenaje Natural: Bueno

Tipo: Sin evidencia

Tipo: Profundo

8. FOTOGRAFÍAS DEL PERFIL Y PANORÁMICA:

FOTO PANORÁMICA:



FOTO PERFIL:



9. DESCRIPCIÓN DE HORIZONTES O CAPAS:

Horizonte	Profundidad (cm)	Características Descritas en Campo
Ap	0 - 35 cm	color principal en húmedo negro (10YR 2/1); estructura tipo granular y bloques subangulares, tamaño muy fino y fino y grado fuerte; textura de campo franco arenoso; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado ligeramente adherente y ligeramente plástico; levemente húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia muchas, raíces tamaño medianas abundancia pocas, no coherente; actividad biológica tipo pedotubulos, abundancia mucha; pH 8; no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía suave; tipo de epipedón mólico
2Ab	35-75 cm	color principal en húmedo negro-rojizo (7.5R 2.5/1); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño medio y grado débil; textura de campo areno francoso; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado ligeramente adherente y no plástico; levemente húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño medio y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia muchas, raíces tamaño medianas abundancia pocas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia mucha; pH 8; reacción de alófana ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía suave; tipo de epipedón mólico
2C	75-105 cm	color principal en húmedo gris muy oscuro (10YR 3/1); estructura tipo grano simple, textura de campo areno francoso; consistencia en húmedo suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; levemente húmedo; porosidad abundancia comunes tamaño finos y tipo vesicular; poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia poca; pH 8; reacción de alófana ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción difuso y topografía suave;
3BC	105-125 cm	color principal en húmedo gris muy oscuro (10YR 3/1); estructura tipo grano simple, textura de campo arena; consistencia en húmedo suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; levemente húmedo; porosidad abundancia comunes tamaño finos y tipo intersticial; poco compacto; fragmentos gruesos cantidad muchos, tipo grava fina e intemperización moderado, pH 8; reacción de alófana ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción difuso y topografía ondulado;
3C	125-135 cm	color principal en húmedo pardo-grisáceo oscuro (10YR 4/2); estructura tipo grano simple, textura de campo arena gruesa; consistencia en húmedo suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; levemente húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño finos y tipo intersticial; poco compacto; fragmentos gruesos cantidad común, tipo grava fina e intemperización moderado, pH 8; no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía suave;
4Ab	135-150 cm	color principal en húmedo pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2); estructura tipo masiva con bloques subangulares, tamaño medio y grado débil; textura de campo areno francoso; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado ligeramente adherente y no plástico; levemente húmedo; porosidad abundancia pocos tamaño medio y tipo canales; poco compacto; pH 8; no calcáreo;

10. RESULTADO DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO:

DETERMINACIONES FÍSICAS

Horizonte	Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural (%)	CC (%)	PMP (%)
Ap	35	63	27	10	Franco arenoso		
2Ab	75	67	23	10	Franco arenoso		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
Ap	35	1,11	1,01	1,04

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	35	6,65	0	19,8	0,16	1,79	6,12
2Ab	75	7,08	0	0	0,12	2,01	6,8

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	35	0,24	2,45		

2Ab	75	0,12	1,56		

DETERMINACIONES QUÍMICAS EN ACETATO DE AMONIO

Horizonte	Profundidad (cm)	Na (meq/100g)	K (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Suma de Bases (meq/100g)	CIC (meq/100g)	Saturación de Bases (%)
Ap	35	0,34	0,26	4,97	2,07	7,64	9,9	77,17
2Ab	75	0,43	0,21	5,34	2,33	8,31	8,13	102,21

DETERMINACIONES QUÍMICAS DE SALINIDAD (PASTA SATURADA)

Horizonte	Profundidad (cm)	pH (mg/l)	CE (mg/l)	Na (mg/l)	K (mg/l)	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)	Carbonatos (mg/l)	Bicarbonatos (mg/l)	Sulfatos (mg/l)	Cloruros (mg/l)	RAS	PSI (%)
Ap	35												
2Ab	75												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	35			2,41
2Ab	75			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-ÑIII_E2-85-0023

FECHA: 31/05/2014 13:50:00

EDAFÓLOGO: Carlos Luzuriaga

1. CLASIFICACIÓN:

USDA 2006: Humic Dystrustepts

CLAVE: KECJ

USDA 2010: Typic Humustepts

CLAVE: KECG

2. UBICACIÓN:

Sistema Geográfico: WGS 84

Provincia: COTOPAXI

Cantón: SAQUISILI

Parroquia: SAQUISILI

Coordenada X: -78,700627

Coordenada Y: -0,815867

Altitud: 3244,26

3. FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:

Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:

Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isomésico

Régimen de Humedad del Suelo: RHC: Ústico

Inundación:

Mes de Ocurrencia: NINGUNO

Duración en Meses:

Período de Lluvias:

Mes de Ocurrencia: FEBRERO-MARZO-ABRIL

Duración en Meses: 3

4. GEOMORFOLOGÍA:

Unidad morfológica: Vertiente heterogénea con fuerte disección

Pendiente general: MEDIA A FUERTE (> 25 - 40 %)

Pendiente local: 40%

Geología (Material Parental): Formación Yunguilla

5. USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:

Uso de la tierra: -

Cultivos: -

Influencia humana: Sin influencia

Vegetación natural: VEGETACIÓN HERBÁCEA SECA

6. DESCRPCIÓN DE LA SUPERFICIE DEL SUELO:

Afloramiento Rocoso Cobertura %: 0

Fragmentos gruesos (pedregosidad): Clases de Tamaño cm: -

Erosión: Erosión hídrica o deposición

Aspectos Antrópicos: Uso inadecuado de maquinaria

Encostramiento Grosor: Ninguno

Grieta Ancho: Ninguno

Distribución entre Afloramientos m: -

Cobertura: 0

Superficie Afectada %: 0 - 5

Grado: Baja

Consistencia: -

Distancia entre Grietas: -

Clases de Tamaño: -

Dureza: -

Grado: Ligero

Profundidad: -

7. CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:

Permeabilidad Escorrentía: Normal

Profundidad del Nivel Freático: 0

Profundidad efectiva del suelo cm: 95

Drenaje Natural: Bueno

Tipo: Sin evidencia

Tipo: Moderadamente profundo

8. FOTOGRAFÍAS DEL PERFIL Y PANORÁMICA:

FOTO PANORÁMICA:



FOTO PERFIL:



9. DESCRIPCIÓN DE HORIZONTES O CAPAS:

Horizonte	Profundidad (cm)	Características Descritas en Campo
A1	0 - 40 cm	color principal en húmedo pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño fino a medio y grado débil; textura de campo arena gruesa; consistencia en húmedo suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño medio y tipo intersticial; raíces tamaño muy finas abundancia muy pocas, raíces tamaño finas abundancia muy pocas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia común; pH 6,5; reacción de alófana media, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía ondulado; tipo de epipedón mólico
A2	40-62 cm	color principal en húmedo pardo oscuro (10YR 3/3); estructura tipo granular y bloques subangulares, tamaño fino a medio y grado débil; textura de campo areno francoso; consistencia en húmedo suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia pocas, raíces tamaño finas abundancia pocas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia común; fragmentos gruesos cantidad muy pocos, tipo grava fina e intemperización moderado, pH 6,5; reacción de alófana media, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía ondulado; tipo de epipedón mólico
Bw	62-95 cm	color principal en húmedo pardo (10YR 4/3); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño fino a medio y grado débil a moderado; textura de campo areno francoso; consistencia en húmedo suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño medio y tipo intersticial; raíces tamaño muy finas abundancia muy pocas, raíces tamaño finas abundancia muy pocas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia común; fragmentos gruesos cantidad muy pocos, tipo grava media e intemperización moderado, pH 6,5; reacción de alófana media, no calcáreo; límite de horizonte distinción abrupto y topografía ondulado; tipo de horizonte cámbico
C	95-110 cm	húmedo; no descrito; fragmentos gruesos cantidad dominante, tipo grava media e intemperización moderado, pH 6,5; no calcáreo; límite de horizonte distinción abrupto y topografía ondulado;
2Ab1	110-150 cm	color principal en húmedo gris-parduzco claro (10YR 6/2); estructura tipo granular y bloques subangulares, tamaño fino a medio y grado débil; textura de campo franco arenoso; consistencia en húmedo muy friable, consistencia en mojado ligeramente adherente y ligeramente plástico; húmedo; porosidad abundancia comunes tamaño finos y tipo intersticial; raíces tamaño muy finas abundancia muy pocas, raíces tamaño finas abundancia muy pocas, poco compacto; pH 6,5; reacción de alófana ligera, no calcáreo;

10. RESULTADO DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO:

DETERMINACIONES FÍSICAS

Horizonte	Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural (%)	CC (%)	PMP (%)
A1	40	62	28	10	Franco arenoso		
A2	62	76	14	10	Franco arenoso		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
A1	40	1,24	1,23	1,28

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
A1	40	7,19	0	0	0,42	1,99	8,54
A2	62	7,94	0,02	0	0,58	1,69	7,83

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
A1	40	0,12	0,03		
A2	62	0,16	0,48		

DETERMINACIONES QUÍMICAS EN ACETATO DE AMONIO

Horizonte	Profundidad (cm)	Na (meq/100g)	K (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Suma de Bases (meq/100g)	CIC (meq/100g)	Saturación de Bases (%)
A1	40	0,11	0,11	4,35	1,47	6,04	31,06	19,45
A2	62	0,42	0,19	4,21	1,3	6,12	5,97	102,53

DETERMINACIONES QUÍMICAS DE SALINIDAD (PASTA SATURADA)

Horizonte	Profundidad (cm)	pH (mg/l)	CE (mg/l)	Na (mg/l)	K (mg/l)	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)	Carbonatos (mg/l)	Bicarbonatos (mg/l)	Sulfatos (mg/l)	Cloruros (mg/l)	RAS	PSI (%)
A1	40												
A2	62	7,65	0,36	1,64	0,11	1,37	10,4	0	1,21	50,62	4,88	0,96	140,32

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
A1	40			0
A2	62			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-ÑIII_E2-85-0024

FECHA: 01/06/2014 8:38:00

EDAFÓLOGO: Carlos Luzuriaga

1. CLASIFICACIÓN:

USDA 2006: Vitrandic Haplustepts

CLAVE: KEDG

USDA 2010: Vitrandic Haplustepts

CLAVE: KEEG

2. UBICACIÓN:

Sistema Geográfico: WGS 84

Provincia: COTOPAXI

Cantón: SAQUISILI

Parroquia: SAQUISILI

Coordenada X: -78,6939

Coordenada Y: -0,81664

Altitud: 3233,05

3. FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:

Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:

Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isomésico

Régimen de Humedad del Suelo: RHC: Ústico

Inundación:

Mes de Ocurrencia: NINGUNO

Duración en Meses:

Período de Lluvias:

Mes de Ocurrencia: MARZO-ABRIL-MAYO

Duración en Meses: 3

4. GEOMORFOLOGÍA:

Unidad morfológica: Interfluvio de cimas estrechas

Pendiente general: MEDIA A FUERTE (> 25 - 40 %)

Pendiente local: 26%

Geología (Material Parental): Formación Yunguilla

5. USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:

Uso de la tierra: TIERRA AGRICOLA

Cultivos: MAÍZ SUAVE

Influencia humana: Vegetación fuertemente perturbada

Vegetación natural: NO APLICA

6. DESCRPCIÓN DE LA SUPERFICIE DEL SUELO:

Afloramiento Rocoso Cobertura %: 0

Distribución entre Afloramientos m: Clases de Tamaño:

Fragmentos gruesos (pedregosidad): Clases de Tamaño cm: Grava Fina

Cobertura: 50 - 75

Dureza: Poco

Erosión: Erosión hídrica o deposición

Superficie Afectada %: 10 - 25

Grado: Moderado

Aspectos Antrópicos: Uso inadecuado de maquinaria

Grado: Alta

Encostramiento Grosor: Ninguno

Consistencia: -

Grieta Ancho: Ninguno

Distancia entre Grietas: -

Profundidad: -

7. CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:

Permeabilidad Escorrentía: Rápido

Drenaje Natural: Bueno

Profundidad del Nivel Freático: 0

Tipo: Sin evidencia

Profundidad efectiva del suelo cm: 150

Tipo: Profundo

8. FOTOGRAFÍAS DEL PERFIL Y PANORÁMICA:

FOTO PANORÁMICA:



FOTO PERFIL:



9. DESCRIPCIÓN DE HORIZONTES O CAPAS:

Horizonte	Profundidad (cm)	Características Descritas en Campo
Ap	0 - 35 cm	color principal en húmedo pardo oscuro (10YR 3/3); estructura tipo granular y bloques subangulares, tamaño medio y grado débil; textura de campo areno francoso; consistencia en húmedo suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño medio y tipo intersticial; raíces tamaño muy finas abundancia común, raíces tamaño finas abundancia común, raíces tamaño medianas abundancia muy pocas, no coherente; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia poca; pH 6,5; reacción de alófana media, no calcáreo; límite de horizonte distinción abrupto y topografía ondulado; tipo de epipedón mólico
C	35-40 cm	estructura tipo grano simple, textura de campo arena; consistencia en húmedo suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; húmedo; no coherente; pH 6,5; no calcáreo; límite de horizonte distinción abrupto y topografía suave;
2Ab1	40-73 cm	color principal en húmedo pardo (10YR 4/3); estructura tipo granular y bloques subangulares, tamaño fino a medio y grado débil; textura de campo areno francoso; consistencia en húmedo suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño medio y tipo intersticial; raíces tamaño finas abundancia muy pocas, poco compacto; abundancia mucha; fragmentos gruesos cantidad muy pocos, tipo grava fina e intemperización poca o ninguna, pH 6,5; reacción de alófana ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía ondulado; tipo de epipedón úmbrico
2Bw1	73-105 cm	color principal en húmedo pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2); estructura tipo granular y bloques subangulares, tamaño fino a medio y grado débil; textura de campo areno francoso; consistencia en húmedo suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; húmedo; porosidad abundancia comunes tamaño finos y tipo intersticial; raíces tamaño muy finas abundancia pocas, raíces tamaño finas abundancia pocas, poco compacto; abundancia poca; fragmentos gruesos cantidad muy pocos, tipo grava fina e intemperización poca o ninguna, pH 6,5; reacción de alófana ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía ondulado; tipo de horizonte cámbico
2C	105-150 cm	color principal en húmedo pardo oscuro (10YR 3/3); estructura tipo masiva, textura de campo areno francoso; consistencia en húmedo suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; húmedo; porosidad abundancia comunes tamaño finos y tipo intersticial; raíces tamaño finas abundancia muy pocas, poco compacto; abundancia poca; fragmentos gruesos cantidad común, tipo grava media e intemperización poca o ninguna, pH 6,5; no calcáreo;

10. RESULTADO DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO:

DETERMINACIONES FÍSICAS

Horizonte	Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural (%)	CC (%)	PMP (%)
Ap	35	75	16	9	Franco arenoso		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
Ap	35	1,11	1,2	1,22

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	35	7,04	0	0	0,06	0,92	5,04

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	35	0,15	0,97		

DETERMINACIONES QUÍMICAS EN ACETATO DE AMONIO

Horizonte	Profundidad (cm)	Na (meq/100g)	K (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Suma de Bases (meq/100g)	CIC (meq/100g)	Saturación de Bases (%)
Ap	35	5,13	0,21	3,8	0,98	10,12	7,85	128,92

DETERMINACIONES QUÍMICAS DE SALINIDAD (PASTA SATURADA)

Horizonte	Profundidad (cm)	pH (mg/l)	CE (mg/l)	Na (mg/l)	K (mg/l)	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)	Carbonatos (mg/l)	Bicarbonatos (mg/l)	Sulfatos (mg/l)	Cloruros (mg/l)	RAS	PSI (%)
Ap	35												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	35			0,61

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-ÑIII_E2-91-0043

FECHA: 08/06/2014 10:40:00

EDAFÓLOGO: Petter Schwiebert

1. CLASIFICACIÓN:

USDA 2006: Vitrandic Haplustepts

CLAVE: KEDG

USDA 2010: Vitrandic Haplustepts

CLAVE: KEEG

2. UBICACIÓN:

Sistema Geográfico: WGS 84

Provincia: COTOPAXI

Cantón: SAQUISILÍ

Parroquia: SAQUISILÍ

Coordenada X: -78,716822

Coordenada Y: -0,822702

Altitud: 3283,1

3. FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:

Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:

Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isomésico

Régimen de Humedad del Suelo: RHC: Ústico

Inundación:

Mes de Ocurrencia: NINGUNO

Duración en Meses:

Período de Lluvias:

Mes de Ocurrencia: MARZO-ABRIL-MAYO

Duración en Meses: 3

4. GEOMORFOLOGÍA:

Unidad morfológica: Vertiente heterogénea con fuerte disección

Pendiente general: MEDIA (> 12 - 25 %)

Pendiente local: 20%

Geología (Material Parental): Formación Yunguilla

5. USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:

Uso de la tierra: TIERRA AGRÍCOLA

Cultivos: MAÍZ SUAVE

Influencia humana: Barbecho

Vegetación natural: NO APLICA

6. DESCRPCIÓN DE LA SUPERFICIE DEL SUELO:

Afloramiento Rocoso Cobertura %: 0

Fragmentos gruesos (pedregosidad): Clases de Tamaño cm: -

Erosión: Erosión hídrica o deposición

Aspectos Antrópicos: -

Encostramiento Grosor: Ninguno

Grieta Ancho: Ninguno

Distribución entre Afloramientos m: -

Cobertura: 0

Superficie Afectada %: 5-10

Grado: -

Consistencia: -

Distancia entre Grietas: -

Clases de Tamaño: -

Dureza: -

Grado: Moderado

Profundidad: -

7. CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:

Permeabilidad Escorrentía: Normal

Profundidad del Nivel Freático: 0

Profundidad efectiva del suelo cm: 150

Drenaje Natural: Bueno

Tipo: Sin evidencia

Tipo: Profundo

8. FOTOGRAFÍAS DEL PERFIL Y PANORÁMICA:

FOTO PANORÁMICA:



FOTO PERFIL:



9. DESCRIPCIÓN DE HORIZONTES O CAPAS:

Horizonte	Profundidad (cm)	Características Descritas en Campo
Ap	0 - 30 cm	color principal en húmedo pardo (10YR 4/3); estructura tipo granular y bloques subangulares, tamaño muy fino y fino y grado débil; textura de campo areno francoso; consistencia en húmedo suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; levemente húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia muchas, raíces tamaño medianas abundancia común, no coherente; actividad biológica tipo pedotubulos, pH 6,5; reacción de alófana ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción difuso y topografía ondulado; tipo de epipedón ócrico
Bw	30-110 cm	color principal en húmedo pardo-grisáceo (10YR 5/2); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño medio y grado débil; textura de campo franco arenoso; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado ligeramente adherente y no plástico; levemente húmedo; porosidad abundancia comunes tamaño finos y tipo intersticial; raíces tamaño muy finas abundancia pocas, raíces tamaño finas abundancia pocas, raíces tamaño medianas abundancia pocas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia común; fragmentos gruesos cantidad común, tipo grava fina e intemperización poca o ninguna, pH 6,5; no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía suave; tipo de horizonte cámbico
2C	110-130 cm	Color principal en seco pardo-amarillento claro (10YR 6/4); color principal en húmedo pardo pálido (10YR 6/3); estructura tipo masiva porosa, textura de campo franco arenoso; consistencia en húmedo friable, consistencia en seco suelto, consistencia en mojado ligeramente adherente y no plástico; levemente húmedo; porosidad abundancia comunes tamaño finos y tipo intersticial; compacto; fragmentos gruesos cantidad pocos, tipo grava fina e intemperización fuerte, pH 6,5; reacción de alófana ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción abrupto y topografía suave;
Ab	130-150 cm	Color principal en seco gris muy oscuro (7.5YR 3/1); color principal en húmedo negro (7.5YR 2.5/1); estructura tipo masiva porosa a bloques subangulares, tamaño medio y grado débil; textura de campo franco arenoso; consistencia en húmedo friable, consistencia en seco suelto, consistencia en mojado ligeramente adherente y no plástico; levemente húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño finos y tipo intersticial; poco compacto; pH 6,5; reacción de alófana ligera, no calcáreo;

10. RESULTADO DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO:

DETERMINACIONES FÍSICAS

Horizonte	Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural (%)	CC (%)	PMP (%)
Ap	30	75	16	9	Franco arenoso		
Bw	110	63	26	11	Franco arenoso		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
Ap	30	0,97	0,91	1,03

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	30	6,61	0	0	0,08	0,78	4,56
Bw	110	7,1	0	0	0,08	0,43	4,04

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	30	0,09	0,74		
Bw	110	0,09	1,68		

DETERMINACIONES QUÍMICAS EN ACETATO DE AMONIO

Horizonte	Profundidad (cm)	Na (meq/100g)	K (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Suma de Bases (meq/100g)	CIC (meq/100g)	Saturación de Bases (%)
Ap	30	0,41	0,21	2,61	0,35	3,58	5,98	59,91
Bw	110	0,41	0,09	3,6	0,77	4,87	8,86	54,95

DETERMINACIONES QUÍMICAS DE SALINIDAD (PASTA SATURADA)

Horizonte	Profundidad (cm)	pH (mg/l)	CE (mg/l)	Na (mg/l)	K (mg/l)	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)	Carbonatos (mg/l)	Bicarbonatos (mg/l)	Sulfatos (mg/l)	Cloruros (mg/l)	RAS	PSI (%)
Ap	30												
Bw	110												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	30			3,14
Bw	110			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-ÑIII_E2-85-0022

FECHA: 31/05/2014 12:02:00

EDAFÓLOGO: Carlos Luzuriaga

1. CLASIFICACIÓN:

USDA 2006: Vitrandic Dystrustepts

CLAVE: KECE

USDA 2010: Vitrandic Humustepts

CLAVE: KECC

2. UBICACIÓN:

Sistema Geográfico: WGS 84

Provincia: COTOPAXI

Cantón: SAQUISILÍ

Parroquia: CANCHAGUA

Coordenada X: -78,701179

Coordenada Y: -0,809413

Altitud: 3223,2

3. FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:

Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:

Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isomésico

Régimen de Humedad del Suelo: RHC: Ústico

Inundación:

Mes de Ocurrencia: NINGUNO

Duración en Meses:

Período de Lluvias:

Mes de Ocurrencia: FEBRERO-MARZO-ABRIL

Duración en Meses: 3

4. GEOMORFOLOGÍA:

Unidad morfológica: Vertiente heterogénea con fuerte disección

Pendiente general: MEDIA (> 12 - 25 %)

Pendiente local: 25%

Geología (Material Parental): Formación Yunguilla

5. USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:

Uso de la tierra: TIERRA AGRÍCOLA

Cultivos: MAÍZ SUAVE

Influencia humana: Vegetación ligeramente perturbada

Vegetación natural: NO APLICA

6. DESCRPCIÓN DE LA SUPERFICIE DEL SUELO:

Afloramiento Rocoso Cobertura %: 0

Fragmentos gruesos (pedregosidad): Clases de Tamaño cm: -

Erosión: Erosión hídrica o deposición

Aspectos Antrópicos: Uso inadecuado de maquinaria

Encostramiento Grosor: Ninguno

Grieta Ancho: Ninguno

Distribución entre Afloramientos m: -

Cobertura: 0

Superficie Afectada %: 5-10

Grado: Baja

Consistencia: -

Distancia entre Grietas: -

Clases de Tamaño: -

Dureza: -

Grado: Moderado

Profundidad: -

7. CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:

Permeabilidad Escorrentía: Normal

Profundidad del Nivel Freático: 0

Profundidad efectiva del suelo cm: 150

Drenaje Natural: Excesivo

Tipo: Sin evidencia

Tipo: Profundo

8. FOTOGRAFÍAS DEL PERFIL Y PANORÁMICA:

FOTO PANORÁMICA:



FOTO PERFIL:



9. DESCRIPCIÓN DE HORIZONTES O CAPAS:

Horizonte	Profundidad (cm)	Características Descritas en Campo
Ap	0 - 32 cm	color principal en húmedo pardo oscuro (10YR 3/3); estructura tipo granular y bloques subangulares, tamaño fino/delgado y grado débil; textura de campo areno francoso; consistencia en húmedo suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño medio y tipo intersticial; raíces tamaño muy finas abundancia pocas, raíces tamaño finas abundancia pocas, poco compacto; abundancia mucha; pH 6; reacción de alófana fuerte, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía ondulado; tipo de epipedón úmbrico
A	32-56 cm	color principal en húmedo pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2); estructura tipo granular y bloques subangulares, tamaño fino/delgado y grado débil; textura de campo areno francoso; consistencia en húmedo suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño medio y tipo intersticial; raíces tamaño finas abundancia muy pocas, poco compacto; abundancia común; fragmentos gruesos cantidad muchos, tipo grava media e intemperización poca o ninguna, pH 6; reacción de alófana media, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía ondulado; tipo de epipedón úmbrico
Bw	56-84 cm	color principal en húmedo pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño fino/delgado y grado débil; textura de campo areno francoso; consistencia en húmedo suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño medio y tipo intersticial; raíces tamaño finas abundancia muy pocas, poco compacto; abundancia poca; fragmentos gruesos cantidad muchos, tipo grava fina e intemperización poca o ninguna, pH 6; no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía ondulado; tipo de horizonte cámbico
C	84-150 cm	color principal en húmedo pardo-amarillento oscuro (10YR 3/4); textura de campo areno francoso; consistencia en húmedo suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; húmedo; porosidad abundancia pocos tamaño finos y tipo intersticial; poco compacto; pH 6; no calcáreo;

10. RESULTADO DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO:

DETERMINACIONES FÍSICAS

Horizonte	Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural (%)	CC (%)	PMP (%)
Ap	32	76	16	8	Franco arenoso		
A	56	70	24	6	Franco arenoso		
Bw	84	70	22	8	Franco arenoso		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
Ap	32	1,25	1,32	1,34

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	32	6,9	0,02	21,2	0,43	0,59	6
A	56	6,58	0,21	58,3	0,23	2,09	11,4
Bw	84	7,19	0,02	0	0,31	2,03	10,7

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	32	0,09	0,36		
A	56	0,3	4,14		
Bw	84	0,1	0,42		

DETERMINACIONES QUÍMICAS EN ACETATO DE AMONIO

Horizonte	Profundidad (cm)	Na (meq/100g)	K (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Suma de Bases (meq/100g)	CIC (meq/100g)	Saturación de Bases (%)
Ap	32	0,12	0,07	2,43	0,43	3,05	38,71	7,88
A	56	0,13	0,18	6,93	1,15	8,39	43,28	19,39
Bw	84							

DETERMINACIONES QUÍMICAS DE SALINIDAD (PASTA SATURADA)

Horizonte	Profundidad	pH	CE	Na	K	Ca	Mg	Carbonatos	Bicarbonatos	Sulfatos	Cloruros	RAS	PSI
-----------	-------------	----	----	----	---	----	----	------------	--------------	----------	----------	-----	-----

	(cm)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)		(%)
Ap	32												
A	56												
Bw	84												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	32			0
A	56			
Bw	84			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-ÑIII_E2-85-0025

FECHA: 01/06/2014 11:27:00

EDAFÓLOGO: Carlos Luzuriaga

1. CLASIFICACIÓN:

USDA 2006: Cumulic Haplustolls

CLAVE: IGGQ

USDA 2010: Cumulic Haplustolls

CLAVE: IGGQ

2. UBICACIÓN:

Sistema Geográfico: WGS 84

Provincia: COTOPAXI

Parroquia: SAQUISILI

Coordenada X: -78,707126

Cantón: SAQUISILI

Coordenada Y: -0,8219

Altitud: 3313

3. FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:

Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:

Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isomésico

Inundación:

Mes de Ocurrencia: NINGUNO

Período de Lluvias:

Mes de Ocurrencia: MARZO-ABRIL-MAYO

Régimen de Humedad del Suelo: RHC: Ústico

Duración en Meses:

Duración en Meses: 3

4. GEOMORFOLOGÍA:

Unidad morfológica: Interfluvio de cimas redondeadas

Geología (Material Parental): Formación Yunguilla

Pendiente general: MEDIA (> 12 - 25 %)

Pendiente local: 21%

5. USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:

Uso de la tierra: TIERRA AGRICOLA

Influencia humana: Vegetación moderadamente perturbada

Cultivos: MAÍZ SUAVE

Vegetación natural: NO APLICA

6. DESCRPCIÓN DE LA SUPERFICIE DEL SUELO:

Afloramiento Rocoso Cobertura %: 0

Fragmentos gruesos (pedregosidad): Clases de Tamaño cm: Grava Fina

Erosión: Erosión hídrica o deposición

Aspectos Antrópicos: Otros

Encostramiento Grosor: Ninguno

Grieta Ancho: Ninguno

Distribución entre Afloramientos m: Clases de Tamaño: -

Cobertura: 50 - 75

Dureza: Poco

Superficie Afectada %: 25 - 50

Grado: Moderado

Grado: Alta

Consistencia: -

Distancia entre Grietas: -

Profundidad: -

7. CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:

Permeabilidad Escorrentía: Rápido

Profundidad del Nivel Freático: 0

Profundidad efectiva del suelo cm: 150

Drenaje Natural: Bueno

Tipo: Sin evidencia

Tipo: Profundo

8. FOTOGRAFÍAS DEL PERFIL Y PANORÁMICA:

FOTO PANORÁMICA:



FOTO PERFIL:



9. DESCRIPCIÓN DE HORIZONTES O CAPAS:

Horizonte	Profundidad (cm)	Características Descritas en Campo
Ap	0 - 30 cm	color principal en húmedo pardo oscuro (10YR 3/3); estructura tipo granular y bloques subangulares, tamaño fino a medio y grado débil; textura de campo areno francoso; consistencia en húmedo suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño medio y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia pocas, raíces tamaño finas abundancia pocas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia mucha; pH 7; reacción de alófana ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción abrupto y topografía suave; tipo de epipedón mólico
A	30-82 cm	color principal en húmedo pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2); estructura tipo granular y bloques subangulares, tamaño medio y grado débil; textura de campo franco; consistencia en húmedo muy friable, consistencia en mojado ligeramente adherente y ligeramente plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño medio y tipo intersticial; raíces tamaño muy finas abundancia muy pocas, raíces tamaño finas abundancia muy pocas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia común; fragmentos gruesos cantidad muy pocos, tipo grava fina e intemperización poca o ninguna, pH 7; reacción de alófana ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía ondulado; tipo de epipedón mólico
C	82-92 cm	estructura tipo masiva porosa, húmedo; raíces tamaño finas abundancia muy pocas, no descrito; pH 7; no calcáreo; límite de horizonte distinción abrupto y topografía ondulado;
2Ab1	92-120 cm	color principal en húmedo pardo-grisáceo oscuro (10YR 4/2); estructura tipo granular y bloques subangulares, tamaño fino/delgado y grado débil; textura de campo arena media; consistencia en húmedo suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; húmedo; porosidad abundancia comunes tamaño finos y tipo intersticial; raíces tamaño muy finas abundancia muy pocas, raíces tamaño finas abundancia muy pocas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia poca; pH 7; reacción de alófana ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía ondulado;
2Ab2	120-150 cm	color principal en húmedo pardo-grisáceo oscuro (10YR 4/2); estructura tipo grano simple, textura de campo areno francoso; consistencia en húmedo suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; húmedo; porosidad abundancia pocos tamaño finos y tipo intersticial; raíces tamaño muy finas abundancia muy pocas, raíces tamaño finas abundancia muy pocas, poco compacto; pH 7; reacción de alófana ligera, no calcáreo;

10. RESULTADO DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO:

DETERMINACIONES FÍSICAS

Horizonte	Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural (%)	CC (%)	PMP (%)
Ap	30	66	23	11	Franco arenoso		
A	82	71	20	9	Franco arenoso		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
Ap	30	1,27	1,25	1,27

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	30	6,55	0	0	0,14	0,89	4,61
A	82	6,58	0	0	0,08	1,11	6

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	30	0,16	1,09		
A	82	0,91	1,27		

DETERMINACIONES QUÍMICAS EN ACETATO DE AMONIO

Horizonte	Profundidad (cm)	Na (meq/100g)	K (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Suma de Bases (meq/100g)	CIC (meq/100g)	Saturación de Bases (%)
Ap	30	5,21	0,15	3,49	0,88	9,73	7,68	126,69
A	82	5,17	0,15	5,2	1,21	11,73	7,04	166,62

DETERMINACIONES QUÍMICAS DE SALINIDAD (PASTA SATURADA)

Horizonte	Profundidad (cm)	pH (mg/l)	CE (mg/l)	Na (mg/l)	K (mg/l)	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)	Carbonatos (mg/l)	Bicarbonatos (mg/l)	Sulfatos (mg/l)	Cloruros (mg/l)	RAS	PSI (%)
Ap	30												
A	82												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	30			0
A	82			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-ÑIII_E2-85-0020

FECHA: 31/05/2014 9:22:00

EDAFÓLOGO: Carlos Luzuriaga

1. CLASIFICACIÓN:

USDA 2006: Vitrandic Haplustepts

CLAVE: KEDG

USDA 2010: Vitrandic Haplustepts

CLAVE: KEEG

2. UBICACIÓN:

Sistema Geográfico: WGS 84

Provincia: COTOPAXI

Cantón: SAQUISILI

Parroquia: CANCHAGUA

Coordenada X: -78,711918

Coordenada Y: -0,811733

Altitud: 3256,71

3. FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:

Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:

Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isomésico

Régimen de Humedad del Suelo: RHC: Ústico

Inundación:

Mes de Ocurrencia: NINGUNO

Duración en Meses:

Período de Lluvias:

Mes de Ocurrencia: MARZO-ABRIL-MAYO

Duración en Meses: 3

4. GEOMORFOLOGÍA:

Unidad morfológica: Coluvión antiguo

Pendiente general: SUAVE (> 5 - 12 %)

Pendiente local: 8%

Geología (Material Parental): Depósitos de ladera (coluvial)

5. USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:

Uso de la tierra: TIERRA AGRICOLA

Cultivos: ARVEJA

Influencia humana: Vegetación fuertemente perturbada

Vegetación natural: NO APLICA

6. DESCRPCIÓN DE LA SUPERFICIE DEL SUELO:

Afloramiento Rocoso Cobertura %: 0

Fragmentos gruesos (pedregosidad): Clases de Tamaño cm: -

Erosión: Erosión hídrica o deposición

Aspectos Antrópicos: Uso inadecuado de maquinaria

Encostramiento Grosor: Ninguno

Grieta Ancho: Ninguno

Distribución entre Afloramientos m: -

Cobertura: 0

Superficie Afectada %: 25 - 50

Grado: Alta

Consistencia: -

Distancia entre Grietas: -

Clases de Tamaño: -

Dureza: -

Grado: Moderado

Profundidad: -

7. CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:

Permeabilidad Escorrentía: Normal

Profundidad del Nivel Freático: 0

Profundidad efectiva del suelo cm: 138

Drenaje Natural: Excesivo

Tipo: Sin evidencia

Tipo: Profundo

8. FOTOGRAFÍAS DEL PERFIL Y PANORÁMICA:

FOTO PANORÁMICA:



FOTO PERFIL:



9. DESCRIPCIÓN DE HORIZONTES O CAPAS:

Horizonte	Profundidad (cm)	Características Descritas en Campo
Ap	0 - 30 cm	color principal en húmedo pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2); estructura tipo granular y bloques subangulares, tamaño fino/delgado y grado débil; textura de campo areno francoso; consistencia en húmedo suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño medio y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia común, raíces tamaño finas abundancia común, no coherente; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia común; pH 7; reacción de alófana ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía ondulado; tipo de epipedón ócrico
A	30-70 cm	color principal en húmedo pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2); estructura tipo granular y bloques subangulares, tamaño fino/delgado y grado débil; textura de campo areno francoso; consistencia en húmedo suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; húmedo; porosidad abundancia comunes tamaño medio y tipo intersticial; raíces tamaño finas abundancia muy pocas, poco compacto; abundancia mucha; pH 7; reacción de alófana ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción abrupto y topografía ondulado; tipo de epipedón mólico
2C	70-80 cm	color principal en húmedo pardo-grisáceo (10YR 5/2); estructura tipo grano simple, textura de campo arena; consistencia en húmedo suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; húmedo; no coherente; fragmentos gruesos cantidad abundante, tipo grava media e intemperización poca o ninguna, pH 7; no calcáreo; límite de horizonte distinción abrupto y topografía ondulado;
2Ab	80-98 cm	color principal en húmedo pardo (10YR 4/3); estructura tipo granular y bloques subangulares, tamaño fino/delgado y grado débil; textura de campo areno francoso; consistencia en húmedo suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; húmedo; porosidad abundancia comunes tamaño medio y tipo intersticial; poco compacto; pH 7; reacción de alófana ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía ondulado;
2Bw	98-138 cm	color principal en húmedo pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2); estructura tipo granular y bloques subangulares, tamaño muy fino a medio y grado débil a moderado; textura de campo franco arenoso; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado ligeramente adherente y ligeramente plástico; húmedo; porosidad abundancia pocos tamaño finos y tipo intersticial; compacto; pH 7; reacción de alófana ligera, no calcáreo; tipo de horizonte cámbico

10. RESULTADO DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO:

DETERMINACIONES FÍSICAS

Horizonte	Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural (%)	CC (%)	PMP (%)
Ap	30	74	18	8	Franco arenoso		
A	70	78	14	8	Franco arenoso		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
Ap	30	1,36	0,68	1,36

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	30	6,65	0,02	90	0,7	1,4	7,86
A	70	7,5	0,04	0	0,37	1,2	7,32

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	30	0,52	0,36		
A	70	0,34	0,74		

DETERMINACIONES QUÍMICAS EN ACETATO DE AMONIO

Horizonte	Profundidad (cm)	Na (meq/100g)	K (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Suma de Bases (meq/100g)	CIC (meq/100g)	Saturación de Bases (%)
Ap	30	2,3	0,42	4,32	0,92	7,96	37,71	21,11
A	70	0,32	0,06	3,89	0,9	5,17	5,49	94,26

DETERMINACIONES QUÍMICAS DE SALINIDAD (PASTA SATURADA)

Horizonte	Profundidad (cm)	pH (mg/l)	CE (mg/l)	Na (mg/l)	K (mg/l)	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)	Carbonatos (mg/l)	Bicarbonatos (mg/l)	Sulfatos (mg/l)	Cloruros (mg/l)	RAS	PSI (%)
Ap	30												
A	70												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	30			0
A	70			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-ÑIII_E2-84-0062

FECHA: 04/06/2014 9:19:00

EDAFÓLOGO: Carlos Luzuriaga

1. CLASIFICACIÓN:

USDA 2006: Vitrandic Dystrustepts

CLAVE: KECE

USDA 2010: Vitrandic Dystrustepts

CLAVE: KEDE

2. UBICACIÓN:

Sistema Geográfico: WGS 84

Provincia: COTOPAXI

Cantón: SAQUISILI

Parroquia: CANCHAGUA

Coordenada X: -78,711905

Coordenada Y: -0,760364

Altitud: 3385,3

3. FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:

Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:

Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isomésico

Régimen de Humedad del Suelo: RHC: Ústico

Inundación:

Mes de Ocurrencia: NINGUNO

Duración en Meses:

Período de Lluvias:

Mes de Ocurrencia: MARZO-ABRIL-MAYO

Duración en Meses: 3

4. GEOMORFOLOGÍA:

Unidad morfológica: Vertiente rectilínea con fuerte disección

Pendiente general: MEDIA A FUERTE (> 25 - 40 %)

Pendiente local: 36%

Geología (Material Parental): Formación Pisayambo

5. USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:

Uso de la tierra: TIERRA AGRICOLA

Cultivos: QUINUA

Influencia humana: Vegetación fuertemente perturbada

Vegetación natural: NO APLICA

6. DESCRPCIÓN DE LA SUPERFICIE DEL SUELO:

Afloramiento Rocoso Cobertura %: 0

Distribución entre Afloramientos m: Clases de Tamaño: -

Fragmentos gruesos (pedregosidad): Clases de Tamaño cm: Grava Media

Cobertura: 10 - 25

Dureza: Moderado

Erosión: Erosión hídrica o deposición

Superficie Afectada %: 0 - 5

Grado: Moderado

Aspectos Antrópicos: Uso inadecuado de maquinaria

Grado: Alta

Encostramiento Grosor: Ninguno

Consistencia: -

Grieta Ancho: Ninguno

Distancia entre Grietas: -

Profundidad: -

7. CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:

Permeabilidad Escorrentía: Normal

Drenaje Natural: Bueno

Profundidad del Nivel Freático: 0

Tipo: Sin evidencia

Profundidad efectiva del suelo cm: 150

Tipo: Profundo

8. FOTOGRAFÍAS DEL PERFIL Y PANORÁMICA:

FOTO PANORÁMICA:



FOTO PERFIL:



9. DESCRIPCIÓN DE HORIZONTES O CAPAS:

Horizonte	Profundidad (cm)	Características Descritas en Campo
Ap	0 - 33 cm	color principal en húmedo pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2); estructura tipo granular y bloques subangulares, tamaño fino/delgado y grado débil; textura de campo areno francoso; consistencia en húmedo suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; húmedo; porosidad abundancia pocos tamaño medio y tipo canales; raíces tamaño finas abundancia pocas, raíces tamaño medianas abundancia pocas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia poca; fragmentos gruesos cantidad pocos, tipo grava fina e intemperización moderado, pH 8; no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía ondulado; tipo de epipedón úmbrico
A	33-62 cm	color principal en húmedo pardo muy oscuro (10YR 2/2); estructura tipo granular y bloques subangulares, tamaño fino/delgado y grado débil; textura de campo areno francoso; consistencia en húmedo suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; húmedo; porosidad abundancia pocos tamaño medio y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia pocas, raíces tamaño finas abundancia muy pocas, poco compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia poca; fragmentos gruesos cantidad común, tipo grava fina e intemperización poca o ninguna, pH 8; no calcáreo; límite de horizonte distinción abrupto y topografía ondulado; tipo de epipedón úmbrico
2C	62-75 cm	húmedo; no descrito; fragmentos gruesos cantidad abundante, tipo grava media e intemperización moderado, pH 8; no calcáreo; límite de horizonte distinción abrupto y topografía suave;
3Ab1	75-115 cm	color principal en húmedo pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2); estructura tipo granular y bloques subangulares, tamaño fino/delgado y grado débil; textura de campo areno francoso; consistencia en húmedo suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; húmedo; porosidad abundancia muy pocos tamaño finos y tipo canales; poco compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia poca; fragmentos gruesos cantidad muy pocos, tipo grava fina e intemperización poca o ninguna, pH 8; no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía ondulado;
3Ab2	115-150 cm	color principal en húmedo pardo muy oscuro (10YR 2/2); estructura tipo granular y bloques subangulares, tamaño fino/delgado y grado débil; textura de campo areno francoso; consistencia en húmedo suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; húmedo; porosidad abundancia comunes tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia pocas, poco compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia poca; fragmentos gruesos cantidad muy pocos, tipo grava fina e intemperización poca o ninguna, pH 8; no calcáreo;

10. RESULTADO DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO:

DETERMINACIONES FÍSICAS

Horizonte	Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural (%)	CC (%)	PMP (%)
Ap	33	77	12	11	Franco arenoso		
A	62	71	16	13	Franco arenoso		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
Ap	33	1,25	1,31	1,21

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	33	6,64	0	141,71	0,57	1,12	2,8
A	62	6,47	0	45,19	0,53	0,81	2,41

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	33	0,11	2,13		
A	62	0,16	2,18		

DETERMINACIONES QUÍMICAS EN ACETATO DE AMONIO

Horizonte	Profundidad (cm)	Na (meq/100g)	K (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Suma de Bases (meq/100g)	CIC (meq/100g)	Saturación de Bases (%)
Ap	33	0,29	0,81	3,9	1,14	6,14	42,76	14,36
A	62	0,27	0,7	3,66	1,12	5,75	39,85	14,43

DETERMINACIONES QUÍMICAS DE SALINIDAD (PASTA SATURADA)

Horizonte	Profundidad (cm)	pH (mg/l)	CE (mg/l)	Na (mg/l)	K (mg/l)	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)	Carbonatos (mg/l)	Bicarbonatos (mg/l)	Sulfatos (mg/l)	Cloruros (mg/l)	RAS	PSI (%)
Ap	33												
A	62												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	33			3,23
A	62			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-ÑIII_E2-84-0059

FECHA: 03/06/2014 12:14:00

EDAFÓLOGO: Carlos Luzuriaga

1. CLASIFICACIÓN:

USDA 2006: Vitrandic Dystrustepts

CLAVE: KECE

USDA 2010: Vitrandic Dystrustepts

CLAVE: KEDE

2. UBICACIÓN:

Sistema Geográfico: WGS 84

Provincia: COTOPAXI

Cantón: SAQUISILI

Parroquia: CANCHAGUA

Coordenada X: -78,697375

Coordenada Y: -0,766343

Altitud: 3299,28

3. FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:

Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:

Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isomésico

Régimen de Humedad del Suelo: RHC: Ústico

Inundación:

Mes de Ocurrencia: NINGUNO

Duración en Meses:

Período de Lluvias:

Mes de Ocurrencia: MARZO-ABRIL-MAYO

Duración en Meses: 3

4. GEOMORFOLOGÍA:

Unidad morfológica: Vertiente rectilínea con fuerte disección

Pendiente general: FUERTE (> 40 - 70 %)

Pendiente local: 67%

Geología (Material Parental): Formación Pisayambo

5. USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:

Uso de la tierra: TIERRA AGRICOLA

Cultivos: CHOCHO

Influencia humana: Vegetación fuertemente perturbada

Vegetación natural: NO APLICA

6. DESCRPCIÓN DE LA SUPERFICIE DEL SUELO:

Afloramiento Rocoso Cobertura %: 0

Fragmentos gruesos (pedregosidad): Clases de Tamaño cm: -

Erosión: Erosión hídrica o deposición

Aspectos Antrópicos: Otros

Encostramiento Grosor: Ninguno

Grieta Ancho: Ninguno

Distribución entre Afloramientos m: -

Cobertura: 0

Superficie Afectada %: 5-10

Grado: Media

Consistencia: -

Distancia entre Grietas: -

Clases de Tamaño: -

Dureza: -

Grado: Moderado

Profundidad: -

7. CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:

Permeabilidad Escorrentía: Rápido

Profundidad del Nivel Freático: 0

Profundidad efectiva del suelo cm: 25

Drenaje Natural: Bueno

Tipo: Sin evidencia

Tipo: Poco profundo

8. FOTOGRAFÍAS DEL PERFIL Y PANORÁMICA:

FOTO PANORÁMICA:



FOTO PERFIL:



9. DESCRIPCIÓN DE HORIZONTES O CAPAS:

Horizonte	Profundidad (cm)	Características Descritas en Campo
Ap	0 - 25 cm	color principal en húmedo pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2); estructura tipo granular y bloques subangulares, tamaño fino/delgado y grado débil; textura de campo areno francoso; consistencia en húmedo suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño medio y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia pocas, raíces tamaño finas abundancia pocas, no coherente; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia mucha; fragmentos gruesos cantidad muchos, tipo grava fina e intemperización poca o ninguna, pH 7; reacción de alófana fuerte, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía ondulado; tipo de epipedón úmbrico
C1	25-35 cm	color principal en húmedo pardo (10YR 4/3); estructura tipo masiva porosa, textura de campo arena; consistencia en húmedo suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; húmedo; poco compacto; pH 7; reacción de alófana fuerte, no calcáreo; límite de horizonte distinción abrupto y topografía ondulado;
C2	35-40 cm	estructura tipo masiva porosa, húmedo; no descrito; pH 7; no calcáreo;

10. RESULTADO DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO:

DETERMINACIONES FÍSICAS

Horizonte	Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural (%)	CC (%)	PMP (%)
Ap	25	75	16	9	Franco arenoso		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
Ap	25	1,22	1,12	1,13

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	25	7,29	0	6,17	0,22	1,42	4,01

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	25	0,12	1,24		

DETERMINACIONES QUÍMICAS EN ACETATO DE AMONIO

Horizonte	Profundidad (cm)	Na (meq/100g)	K (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Suma de Bases (meq/100g)	CIC (meq/100g)	Saturación de Bases (%)
Ap	25	0,33	0,3	5,45	1,13	7,21	39,97	18,04

DETERMINACIONES QUÍMICAS DE SALINIDAD (PASTA SATURADA)

Horizonte	Profundidad (cm)	pH (mg/l)	CE (mg/l)	Na (mg/l)	K (mg/l)	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)	Carbonatos (mg/l)	Bicarbonatos (mg/l)	Sulfatos (mg/l)	Cloruros (mg/l)	RAS	PSI (%)
Ap	25												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	25			16,21

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-ÑIII_E2-85-0019

FECHA: 30/05/2014 15:28:00

EDAFÓLOGO: Elío Chacón

1. CLASIFICACIÓN:

USDA 2006: Humic Dystrustepts

CLAVE: KECJ

USDA 2010: Typic Humustepts

CLAVE: KECG

2. UBICACIÓN:

Sistema Geográfico: WGS 84

Provincia: COTOPAXI

Cantón: SAQUISILI

Parroquia: SAQUISILI

Coordenada X: -78,708785

Coordenada Y: -0,825987

Altitud: 3304,14

3. FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:

Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:

Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isomésico

Régimen de Humedad del Suelo: RHC: Ústico

Inundación:

Mes de Ocurrencia: NINGUNO

Duración en Meses:

Período de Lluvias:

Mes de Ocurrencia: FEBRERO-MARZO-ABRIL

Duración en Meses: 3

4. GEOMORFOLOGÍA:

Unidad morfológica: Coluvión reciente

Pendiente general: SUAVE (> 5 - 12 %)

Pendiente local: 6%

Geología (Material Parental): Depósitos de ladera (coluvial)

5. USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:

Uso de la tierra: TIERRA AGRICOLA

Cultivos: MAÍZ SUAVE

Influencia humana: Vegetación fuertemente perturbada

Vegetación natural: NO APLICA

6. DESCRPCIÓN DE LA SUPERFICIE DEL SUELO:

Afloramiento Rocoso Cobertura %: 0

Fragmentos gruesos (pedregosidad): Clases de Tamaño cm: -

Erosión: Erosión hídrica o deposición

Aspectos Antrópicos: Uso inadecuado de maquinaria

Encostramiento Grosor: Ninguno

Grieta Ancho: Ninguno

Distribución entre Afloramientos m: -

Clases de Tamaño: -

Cobertura: 0

Dureza: -

Superficie Afectada %: 25 - 50

Grado: Ligero

Grado: Alta

Consistencia: -

Distancia entre Grietas: -

Profundidad: -

7. CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:

Permeabilidad Escorrentía: Rápido

Profundidad del Nivel Freático: 0

Profundidad efectiva del suelo cm: 150

Drenaje Natural: Bueno

Tipo: Sin evidencia

Tipo: Profundo

8. FOTOGRAFÍAS DEL PERFIL Y PANORÁMICA:

FOTO PANORÁMICA:



FOTO PERFIL:



9. DESCRIPCIÓN DE HORIZONTES O CAPAS:

Horizonte	Profundidad (cm)	Características Descritas en Campo
Ap	0 - 33 cm	color principal en húmedo negro (10YR 2/1); estructura tipo granular, tamaño fino/delgado y grado moderado; textura de campo arena media; consistencia en húmedo suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño medio y tipo intersticial; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia muchas, raíces tamaño medianas abundancia pocas, no coherente; abundancia mucha; pH 7; no calcáreo; límite de horizonte distinción abrupto y topografía suave; tipo de epipedón mólico
Bw1	33-60 cm	color principal en húmedo gris muy oscuro (10YR 3/1); estructura tipo bloques angulares, tamaño fino a medio y grado fuerte; textura de campo arena media; consistencia en húmedo suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; húmedo; porosidad abundancia pocos tamaño medio y tipo intersticial; raíces tamaño muy finas abundancia común, raíces tamaño finas abundancia pocas, raíces tamaño medianas abundancia muy pocas, raíces tamaño gruesas abundancia muy pocas, poco compacto; abundancia mucha; fragmentos gruesos cantidad muy pocos, tipo grava fina e intemperización moderado, pH 7; no calcáreo; límite de horizonte distinción gradual y topografía suave; tipo de horizonte cámbico
Bw2	60-85 cm	color principal en húmedo pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2); estructura tipo bloques angulares, tamaño fino a medio y grado fuerte; textura de campo areno francoso; consistencia en húmedo suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño finos y tipo intersticial; raíces tamaño finas abundancia pocas, poco compacto; tipo grava fina e intemperización moderado, pH 7; no calcáreo; límite de horizonte distinción abrupto y topografía suave; tipo de horizonte cámbico
C	85-150 cm	Color principal en seco pardo-grisáceo (10YR 5/2); color principal en húmedo pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2); textura de campo arena media; consistencia en húmedo suelto, consistencia en seco suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; seco; porosidad abundancia comunes tamaño finos y tipo intersticial; poco compacto; pH 7; no calcáreo;

10. RESULTADO DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO:

DETERMINACIONES FÍSICAS

Horizonte	Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural (%)	CC (%)	PMP (%)
Ap	33	80	12	8	Arena francosa		
Bw1	60	68	22	10	Franco arenoso		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
-----------	------------------	-------------	-------------	-------------

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	33	7,71	0,05	133,2	2,69	2,29	5,13
Bw1	60	7,88	0,01	9,4	3,54	0,73	6,23

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	33	0,45	1,07		
Bw1	60	1,08	0,29		

DETERMINACIONES QUÍMICAS EN ACETATO DE AMONIO

Horizonte	Profundidad (cm)	Na (meq/100g)	K (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Suma de Bases (meq/100g)	CIC (meq/100g)	Saturación de Bases (%)
Ap	33	0,24	2,7	2,01	1,38	6,33	42,13	15,02
Bw1	60	0,27	0,17	3,39	1,04	4,87	5,58	87,26

DETERMINACIONES QUÍMICAS DE SALINIDAD (PASTA SATURADA)

Horizonte	Profundidad (cm)	pH (mg/l)	CE (mg/l)	Na (mg/l)	K (mg/l)	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)	Carbonatos (mg/l)	Bicarbonatos (mg/l)	Sulfatos (mg/l)	Cloruros (mg/l)	RAS	PSI (%)
Ap	33	7,44	0,38	3,34	0,73	2,2	1,63	0	2,02	72,74	1,08	7,93	2,41
Bw1	60	7,54	0,31	2,64	3,91	2,78	8,74	0	2,42	304,9	49,76	1,55	337,92

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	33			
Bw1	60			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-ÑIII_E2-91-0017

FECHA: 03/06/2014 19:04:00

EDAFÓLOGO: Petter Schwiebert

1. CLASIFICACIÓN:

USDA 2006: Vitrandic Dystrustepts

CLAVE: KECE

USDA 2010: Vitrandic Dystrustepts

CLAVE: KEDE

2. UBICACIÓN:

Sistema Geográfico: WGS 84

Provincia: COTOPAXI

Cantón: SAQUISILI

Parroquia: CANCHAGUA

Coordenada X: -78,717253

Coordenada Y: -0,760343

Altitud: 3022,95

3. FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:

Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:

Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isomésico

Régimen de Humedad del Suelo: RHC: Ústico

Inundación:

Mes de Ocurrencia: NINGUNO

Duración en Meses:

Período de Lluvias:

Mes de Ocurrencia: MARZO-ABRIL-MAYO

Duración en Meses: 3

4. GEOMORFOLOGÍA:

Unidad morfológica: Coluvión antiguo

Pendiente general: MEDIA (> 12 - 25 %)

Pendiente local: 20%

Geología (Material Parental): Depósitos de ladera (coluvial)

5. USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:

Uso de la tierra: TIERRA AGRICOLA

Cultivos: QUINUA

Influencia humana: Vegetación moderadamente perturbada

Vegetación natural: NO APLICA

6. DESCRPCIÓN DE LA SUPERFICIE DEL SUELO:

Afloramiento Rocoso Cobertura %: 0

Fragmentos gruesos (pedregosidad): Clases de Tamaño cm: -

Erosión: Sin evidencias de erosión

Aspectos Antrópicos: -

Encostramiento Grosor: Ninguno

Grieta Ancho: Ninguno

Distribución entre Afloramientos m: -

Cobertura: 0

Superficie Afectada %: -

Grado: -

Consistencia: -

Distancia entre Grietas: -

Clases de Tamaño: -

Dureza: -

Grado: -

Profundidad: -

7. CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:

Permeabilidad Escorrentía: Normal

Profundidad del Nivel Freático: 0

Profundidad efectiva del suelo cm: 150

Drenaje Natural: Bueno

Tipo: Sin evidencia

Tipo: Profundo

8. FOTOGRAFÍAS DEL PERFIL Y PANORÁMICA:

FOTO PANORÁMICA:



FOTO PERFIL:



9. DESCRIPCIÓN DE HORIZONTES O CAPAS:

Horizonte	Profundidad (cm)	Características Descritas en Campo
Ap	0 - 60 cm	color principal en húmedo gris muy oscuro (10YR 3/1); estructura tipo granular y bloques subangulares, tamaño fino/delgado y grado fuerte; textura de campo franco arenoso; consistencia en húmedo muy friable, consistencia en mojado ligeramente adherente y no plástico; levemente húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia muchas, raíces tamaño medianas abundancia muchas, no coherente; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia mucha; pH 7,5; reacción de alófana ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía suave; tipo de epipedón úmbrico
Bw	60-80 cm	color principal en húmedo pardo-grisáceo oscuro (10YR 4/2); estructura tipo masiva porosa a bloques subangulares, tamaño medio y grado débil a moderado; textura de campo franco arenoso; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado ligeramente adherente y no plástico; levemente húmedo; porosidad abundancia comunes tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño finas abundancia pocas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia poca; pH 7,5; no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía ondulado; tipo de horizonte cámbico
2Ab	80-90 cm	color principal en húmedo negro (10YR 2/1); estructura tipo granular y bloques subangulares, tamaño fino/delgado y grado moderado; textura de campo areno francoso; consistencia en húmedo suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; levemente húmedo; porosidad abundancia pocos tamaño medio y tipo intersticial; raíces tamaño finas abundancia pocas, poco compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia poca; fragmentos gruesos cantidad abundante, tipo grava fina e intemperización moderado, pH 7,5; no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía suave; tipo de epipedón úmbrico
2C	90-98 cm	color principal en húmedo gris claro (10YR 7/2); levemente húmedo; no descrito; fragmentos gruesos cantidad abundante, tipo grava fina e intemperización moderado, pH 7,5; reacción de alófana ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción abrupto y topografía suave;
3Ab	98-150 cm	color principal en húmedo negro (10YR 2/1); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño medio y grado moderado; textura de campo areno francoso; consistencia en húmedo suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; levemente húmedo; porosidad abundancia pocos tamaño finos y tipo intersticial; raíces tamaño finas abundancia pocas, poco compacto; pH 7,5; no calcáreo; tipo de epipedón úmbrico

10. RESULTADO DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO:

DETERMINACIONES FÍSICAS

Horizonte	Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural (%)	CC (%)	PMP (%)
Ap	60	67	25	8	Franco arenoso		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
Ap	60	1,09	1,3	1,09

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	60	5,63	0	14,5	0,19	0,52	4,34

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	60	0,18	1,45		

DETERMINACIONES QUÍMICAS EN ACETATO DE AMONIO

Horizonte	Profundidad (cm)	Na (meq/100g)	K (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Suma de Bases (meq/100g)	CIC (meq/100g)	Saturación de Bases (%)
Ap	60	0,32	0,52	1,65	0,4	2,89	6,89	41,93

DETERMINACIONES QUÍMICAS DE SALINIDAD (PASTA SATURADA)

Horizonte	Profundidad (cm)	pH (mg/l)	CE (mg/l)	Na (mg/l)	K (mg/l)	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)	Carbonatos (mg/l)	Bicarbonatos (mg/l)	Sulfatos (mg/l)	Cloruros (mg/l)	RAS	PSI (%)
Ap	60												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	60			0

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-ÑIII_E2-84-0063

FECHA: 04/06/2014 11:26:00

EDAFÓLOGO: Carlos Luzuriaga

1. CLASIFICACIÓN:

USDA 2006: Vitrandic Dystrustepts

CLAVE: KECE

USDA 2010: Vitrandic Dystrustepts

CLAVE: KEDE

2. UBICACIÓN:

Sistema Geográfico: WGS 84

Provincia: COTOPAXI

Cantón: SAQUISILI

Parroquia: CANCHAGUA

Coordenada X: -78,716776

Coordenada Y: -0,756912

Altitud: 3358,62

3. FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:

Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:

Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isomésico

Régimen de Humedad del Suelo: RHC: Ústico

Inundación:

Mes de Ocurrencia: NINGUNO

Duración en Meses:

Período de Lluvias:

Mes de Ocurrencia: MARZO-ABRIL-MAYO

Duración en Meses: 3

4. GEOMORFOLOGÍA:

Unidad morfológica: Coluvio-aluvial antiguo

Pendiente general: SUAVE (> 5 - 12 %)

Pendiente local: 12%

Geología (Material Parental): Depósitos coluvio aluviales

5. USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:

Uso de la tierra: TIERRA AGRICOLA

Cultivos: PAPA

Influencia humana: Vegetación fuertemente perturbada

Vegetación natural: NO APLICA

6. DESCRPCIÓN DE LA SUPERFICIE DEL SUELO:

Afloramiento Rocoso Cobertura %: 0

Distribución entre Afloramientos m: Clases de Tamaño:

Fragmentos gruesos (pedregosidad): Clases de Tamaño cm: Grava Media

Cobertura: 25 - 50

Dureza: Moderado

Erosión: Erosión hídrica o deposición

Superficie Afectada %: 0 - 5

Grado: Ligero

Aspectos Antrópicos: Otros

Grado: Media

Encostramiento Grosor: Ninguno

Consistencia: -

Grieta Ancho: Ninguno

Distancia entre Grietas: -

Profundidad: -

7. CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:

Permeabilidad Escorrentía: Normal

Drenaje Natural: Bueno

Profundidad del Nivel Freático: 0

Tipo: Sin evidencia

Profundidad efectiva del suelo cm: 140

Tipo: Profundo

8. FOTOGRAFÍAS DEL PERFIL Y PANORÁMICA:

FOTO PANORÁMICA:



FOTO PERFIL:



9. DESCRIPCIÓN DE HORIZONTES O CAPAS:

Horizonte	Profundidad (cm)	Características Descritas en Campo
Ap	0 - 30 cm	color principal en húmedo pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2); estructura tipo granular y bloques subangulares, tamaño fino/delgado y grado débil; textura de campo areno francoso; consistencia en húmedo suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; húmedo; porosidad abundancia comunes tamaño medio y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia común, raíces tamaño finas abundancia común, poco compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia mucha; fragmentos gruesos cantidad común, tipo grava fina e intemperización poca o ninguna, pH 7; reacción de alófana media, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía suave; tipo de epipedón úmbrico
Bw	30-80 cm	color principal en húmedo pardo muy oscuro (10YR 2/2); estructura tipo granular y bloques subangulares, tamaño fino/delgado y grado débil; textura de campo areno francoso; consistencia en húmedo suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; húmedo; porosidad abundancia comunes tamaño gruesos y tipo canales; raíces tamaño finas abundancia muy pocas, poco compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia mucha; pH 7; no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía suave; tipo de horizonte cámbico
C1	80-115 cm	color principal en húmedo pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2); no aplica; porosidad abundancia comunes tamaño medio y tipo vesicular; no descrito; abundancia común; pH 7; no calcáreo; límite de horizonte distinción abrupto y topografía suave;
C2	115-140 cm	color principal en húmedo pardo oscuro (10YR 3/3); textura de campo arena; consistencia en húmedo suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; no aplica; no descrito; pH 7; no calcáreo;

10. RESULTADO DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO:

DETERMINACIONES FÍSICAS

Horizonte	Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural (%)	CC (%)	PMP (%)
Ap	30	73	18	9	Franco arenoso		
Bw	80	81	10	9	Arena francosa		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
Ap	30	1,13	1,18	1,16

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	30	6,37	0	10,61	0,22	0,62	2,41
Bw	80	6,45	0	0	0,1	0,56	2,9

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	30	0,1	2,33		
Bw	80	0,06	1,98		

DETERMINACIONES QUÍMICAS EN ACETATO DE AMONIO

Horizonte	Profundidad (cm)	Na (meq/100g)	K (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Suma de Bases (meq/100g)	CIC (meq/100g)	Saturación de Bases (%)
Ap	30	0,31	0,37	3,96	1,01	5,65	41,15	13,73
Bw	80	0,37	0,29	4,05	1,13	5,84	44,46	13,14

DETERMINACIONES QUÍMICAS DE SALINIDAD (PASTA SATURADA)

Horizonte	Profundidad (cm)	pH (mg/l)	CE (mg/l)	Na (mg/l)	K (mg/l)	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)	Carbonatos (mg/l)	Bicarbonatos (mg/l)	Sulfatos (mg/l)	Cloruros (mg/l)	RAS	PSI (%)
Ap	30												
Bw	80												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	30			14,16
Bw	80			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-ÑIII_E4-99-0049

FECHA: 19/07/2014 13:40:00

EDAFÓLOGO: Daniel Ponce de León

1. CLASIFICACIÓN:

USDA 2006: Typic Ustorthents

CLAVE: LEEN

USDA 2010: Typic Ustorthents

CLAVE: LFEN

2. UBICACIÓN:

Sistema Geográfico: WGS 84

Provincia: COTOPAXI

Cantón: PUJILI

Parroquia: LA VICTORIA

Coordenada X: -78,695947

Coordenada Y: -0,892866

Altitud: 3176,96

3. FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:

Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:

Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isomésico

Régimen de Humedad del Suelo: RHC: Ústico

Inundación:

Mes de Ocurrencia: NINGUNO

Duración en Meses:

Período de Lluvias:

Mes de Ocurrencia: NOVIEMBRE-DICIEMBRE

Duración en Meses: 2

4. GEOMORFOLOGÍA:

Unidad morfológica: Vertiente heterogénea con fuerte disección

Pendiente general: FUERTE (> 40 - 70 %)

Pendiente local: 70%

Geología (Material Parental): Formación Yunguilla

5. USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:

Uso de la tierra: -

Cultivos: -

Influencia humana: Sin influencia

Vegetación natural: VEGETACIÓN HERBÁCEA SECA

6. DESCRPCIÓN DE LA SUPERFICIE DEL SUELO:

Afloramiento Rocoso Cobertura %: 0

Fragmentos gruesos (pedregosidad): Clases de Tamaño cm: -

Erosión: Erosión hídrica o deposición

Aspectos Antrópicos: Deforestación

Encostramiento Grosor: Ninguno

Grieta Ancho: Ninguno

Distribución entre Afloramientos m: -

Cobertura: 0

Superficie Afectada %: > 50

Grado: Baja

Consistencia: -

Distancia entre Grietas: -

Clases de Tamaño: -

Dureza: -

Grado: Severo

Profundidad: -

7. CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:

Permeabilidad Escorrentía: Rápido

Profundidad del Nivel Freático: 0

Profundidad efectiva del suelo cm: 27

Drenaje Natural: Bueno

Tipo: Sin evidencia

Tipo: Poco profundo

8. FOTOGRAFÍAS DEL PERFIL Y PANORÁMICA:

FOTO PANORÁMICA:



FOTO PERFIL:



9. DESCRIPCIÓN DE HORIZONTES O CAPAS:

Horizonte	Profundidad (cm)	Características Descritas en Campo
A	0 - 15 cm	Color principal en seco pardo-grisáceo (10YR 5/2); color principal en húmedo pardo muy oscuro (10YR 2/2); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño medio y grado moderado; textura de campo franco arenoso; consistencia en húmedo friable, consistencia en seco duro, consistencia en mojado ligeramente adherente y ligeramente plástico; seco; porosidad abundancia comunes tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia común, raíces tamaño finas abundancia común, raíces tamaño medianas abundancia pocas, compacto; pH 7; reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía ondulado; tipo de epipedón ócrico
AC	15-27 cm	color principal en húmedo pardo muy oscuro (10YR 2/2); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño medio y grado débil a moderado; textura de campo franco arenoso; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado ligeramente adherente y ligeramente plástico; levemente húmedo; porosidad abundancia pocos tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño medianas abundancia pocas, raíces tamaño gruesas abundancia muy pocas, compacto; pH 7; reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, no calcáreo; límite de horizonte distinción abrupto y topografía fracturado;
Ck	27-90 cm	color principal en húmedo pardo-grisáceo oscuro (10YR 4/2); levemente húmedo; no descrito; pH 7; reacción de alófana media, reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, extremadamente calcáreo; carbonatos cantidad horizonte de acumulación (cálcico, gypsico u otro), forma pseudomicelio; revestimientos abundancia dominante, naturaleza carbonato de calcio, localización caras de agregados horizontales, cementación naturaleza carbonatos-sílice, continuidad continua, tipo de duripán

10. RESULTADO DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO:

DETERMINACIONES FÍSICAS

Horizonte	Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural (%)	CC (%)	PMP (%)
A	15	35,78	47,76	16,46	Franco		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
-----------	------------------	-------------	-------------	-------------

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
A	15	6,64	2,1	4	0,85	2,55	5,68

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
A	15	0,11	0,38		

DETERMINACIONES QUÍMICAS EN ACETATO DE AMONIO

Horizonte	Profundidad (cm)	Na (meq/100g)	K (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Suma de Bases (meq/100g)	CIC (meq/100g)	Saturación de Bases (%)
A	15	0,83	1,22	4,06	2,79	8,9	9,9	89,9

DETERMINACIONES QUÍMICAS DE SALINIDAD (PASTA SATURADA)

Horizonte	Profundidad (cm)	pH (mg/l)	CE (mg/l)	Na (mg/l)	K (mg/l)	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)	Carbonatos (mg/l)	Bicarbonatos (mg/l)	Sulfatos (mg/l)	Cloruros (mg/l)	RAS	PSI (%)
A	15												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
A	15			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-ÑIII_E4-87-0030

FECHA: 18/07/2014 13:26:00

EDAFÓLOGO: Edmundo Maldonado

1. CLASIFICACIÓN:

USDA 2006: Udic Ustorthents

CLAVE: LEEL

USDA 2010: Udic Ustorthents

CLAVE: LFEL

2. UBICACIÓN:

Sistema Geográfico: WGS 84

Provincia: COTOPAXI

Cantón: PUJILI

Parroquia: PUJILI

Coordenada X: -78,741781

Coordenada Y: -0,96853

Altitud: 3293,09

3. FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:

Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:

Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isomésico

Régimen de Humedad del Suelo: RHC:
Ústico

Inundación:

Mes de Ocurrencia: NINGUNO

Duración en Meses:

Período de Lluvias:

Mes de Ocurrencia: OCTUBRE-DICIEMBRE-ENERO-FEBRERO-MARZO-ABRIL-MAYO

Duración en Meses: 7

4. GEOMORFOLOGÍA:

Unidad morfológica: Relieve volcánico montañoso

Pendiente general: FUERTE (> 40 - 70 %)

Pendiente local: 57%

Geología (Material Parental): Formación Pisayambo

5. USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:

Uso de la tierra: TIERRA FORESTAL

Cultivos: EUCALIPTO (TEMPLADO)

Influencia humana: Vegetación moderadamente perturbada

Vegetación natural: NO APLICA

6. DESCRPCIÓN DE LA SUPERFICIE DEL SUELO:

Afloramiento Rocoso Cobertura %: 0

Fragmentos gruesos (pedregosidad): Clases de Tamaño cm: -

Erosión: Erosión hídrica y eólica

Aspectos Antrópicos: Deforestación

Encostramiento Grosor: Ninguno

Grieta Ancho: Ninguno

Distribución entre Afloramientos m: -

Cobertura: 0

Superficie Afectada %: 10 - 25

Grado: Media

Consistencia: -

Distancia entre Grietas: -

Clases de Tamaño: -

Dureza: -

Grado: Severo

Profundidad: -

7. CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:

Permeabilidad Escorrentía: Rápido

Profundidad del Nivel Freático: 0

Profundidad efectiva del suelo cm: 12

Drenaje Natural: Bueno

Tipo: Sin evidencia

Tipo: Superficial

8. FOTOGRAFÍAS DEL PERFIL Y PANORÁMICA:

FOTO PANORÁMICA:



FOTO PERFIL:



9. DESCRIPCIÓN DE HORIZONTES O CAPAS:

Horizonte	Profundidad (cm)	Características Descritas en Campo
AC	0 - 12 cm	Color principal en seco pardo (10YR 5/3); color secundario en seco gris oscuro (10YR 4/1); color principal en húmedo gris muy oscuro (10YR 3/1); color secundario en húmedo negro (10YR 2/1); estructura tipo bloques sub-angulares con granular, tamaño muy fino y fino y grado débil; textura de campo franco arcilloso; consistencia en húmedo firme, consistencia en seco duro, consistencia en mojado adherente y plástico; seco; porosidad abundancia muchos tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia pocas, raíces tamaño finas abundancia común, raíces tamaño medianas abundancia pocas, poco compacto; actividad biológica tipo madrigueras (sin especificar), abundancia común; pH 7; reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía irregular; tipo de epipedón ócrico
C1	12-75 cm	color principal en húmedo gris muy oscuro (10YR 3/1); estructura tipo masiva, textura de campo arcillo-arenoso; consistencia en húmedo muy firme, consistencia en mojado adherente y plástico; húmedo; porosidad abundancia comunes tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muy pocas, raíces tamaño finas abundancia pocas, raíces tamaño gruesas abundancia pocas, compacto; pH 7; reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, ligeramente calcáreo; límite de horizonte distinción gradual y topografía ondulado;
C2	75-130 cm	color principal en húmedo gris muy oscuro (10YR 3/1); color secundario en húmedo pardo oscuro (10YR 3/3); estructura tipo masiva, textura de campo franco arcilloso; consistencia en húmedo firme, consistencia en mojado adherente y plástico; húmedo; porosidad abundancia comunes tamaño finos y tipo canales; muy compacto; pH 7; reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo;

10. RESULTADO DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO:

DETERMINACIONES FÍSICAS

Horizonte	Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural (%)	CC (%)	PMP (%)
AC	12	51,94	41,24	6,82	Franco arenoso		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
-----------	------------------	-------------	-------------	-------------

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
AC	12	7,22	2,9	13	0,65	3,7	14,84

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
AC	12	0,13	2,73		

DETERMINACIONES QUÍMICAS EN ACETATO DE AMONIO

Horizonte	Profundidad (cm)	Na (meq/100g)	K (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Suma de Bases (meq/100g)	CIC (meq/100g)	Saturación de Bases (%)
AC	12	0,33	0,91	11,7	4,81	17,75	15,3	116,01

DETERMINACIONES QUÍMICAS DE SALINIDAD (PASTA SATURADA)

Horizonte	Profundidad (cm)	pH (mg/l)	CE (mg/l)	Na (mg/l)	K (mg/l)	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)	Carbonatos (mg/l)	Bicarbonatos (mg/l)	Sulfatos (mg/l)	Cloruros (mg/l)	RAS	PSI (%)
AC	12												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
AC	12			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-ÑIII_E4-87-0024

FECHA: 17/07/2014 13:10:00

EDAFÓLOGO: Edmundo Maldonado

1. CLASIFICACIÓN:

USDA 2006: Typic Ustorthents

CLAVE: LEEN

USDA 2010: Typic Ustorthents

CLAVE: LFEN

2. UBICACIÓN:

Sistema Geográfico: WGS 84

Provincia: COTOPAXI

Cantón: LATACUNGA

Parroquia: POALO

Coordenada X: -78,682171

Coordenada Y: -0,879641

Altitud: 2964,92

3. FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:

Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:

Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isotérmico

Régimen de Humedad del Suelo: RHC: Ústico

Inundación:

Mes de Ocurrencia: NINGUNO

Duración en Meses:

Período de Lluvias:

Mes de Ocurrencia: ENERO-FEBRERO-MARZO-ABRIL-MAYO

Duración en Meses: 5

4. GEOMORFOLOGÍA:

Unidad morfológica: Relieve volcánico colinado medio

Pendiente general: MEDIA (> 12 - 25 %)

Pendiente local: 17%

Geología (Material Parental): Formación Latacunga

5. USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:

Uso de la tierra: TIERRA AGRICOLA

Cultivos: MELLOCO

Influencia humana: Vegetación fuertemente perturbada

Vegetación natural: NO APLICA

6. DESCRPCIÓN DE LA SUPERFICIE DEL SUELO:

Afloramiento Rocoso Cobertura %: 0

Distribución entre Afloramientos m: Clases de Tamaño:

Fragmentos gruesos (pedregosidad): Clases de Tamaño cm: Grava Fina

Cobertura: 50 - 75

Dureza: Poco

Erosión: Erosión eólica o deposición

Superficie Afectada %: 5-10

Grado: Ligero

Aspectos Antrópicos: Deforestación

Grado: Alta

Encostramiento Grosor: Ninguno

Consistencia: -

Grieta Ancho: Ninguno

Distancia entre Grietas: -

Profundidad: -

7. CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:

Permeabilidad Escorrentía: Normal

Drenaje Natural: Bueno

Profundidad del Nivel Freático: 0

Tipo: Sin evidencia

Profundidad efectiva del suelo cm: 135

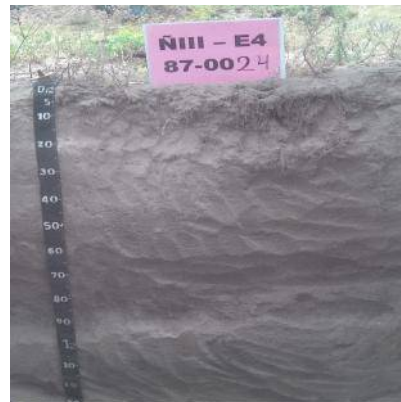
Tipo: Profundo

8. FOTOGRAFÍAS DEL PERFIL Y PANORÁMICA:

FOTO PANORÁMICA:



FOTO PERFIL:



9. DESCRIPCIÓN DE HORIZONTES O CAPAS:

Horizonte	Profundidad (cm)	Características Descritas en Campo
Ap	0 - 20 cm	Color principal en seco gris (10YR 5/1); color principal en húmedo gris (10YR 6/1); estructura tipo grano simple, textura de campo areno francoso; consistencia en húmedo suelto, consistencia en seco suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; seco; porosidad abundancia muchos tamaño finos y tipo intersticial; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia común, no coherente; pH 8; reacción de alófana media, no calcáreo; tipo de epipedón ócrico
C	20-40 cm	color principal en húmedo gris oscuro (10YR 4/1); color secundario en húmedo gris (10YR 6/1); estructura tipo grano simple, textura de campo arena media; consistencia en húmedo suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño finos y tipo intersticial; raíces tamaño muy finas abundancia pocas, raíces tamaño finas abundancia pocas, poco compacto; pH 8; reacción de alófana media, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía suave;
Ab	40-75 cm	color principal en húmedo pardo-grisáceo oscuro (10YR 4/2); estructura tipo grano simple, textura de campo areno francoso; consistencia en húmedo suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño finos y tipo intersticial; raíces tamaño muy finas abundancia muy pocas, raíces tamaño finas abundancia muy pocas, poco compacto; pH 8; reacción de alófana media, reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción gradual y topografía suave;
2C1	75-98 cm	color principal en húmedo pardo-grisáceo (10YR 5/2); estructura tipo grano simple, textura de campo arena media; consistencia en húmedo suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño finos y tipo intersticial; raíces tamaño muy finas abundancia muy pocas, poco compacto; pH 8; no calcáreo; límite de horizonte distinción gradual y topografía suave;
2C2	98-106 cm	color principal en húmedo gris (10YR 5/1); color secundario en húmedo gris-parduzco claro (10YR 6/2); estructura tipo granular y grano simple, tamaño fino/delgado y grado débil; textura de campo franco arenoso; consistencia en húmedo muy friable, consistencia en mojado ligeramente adherente y ligeramente plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño finos y tipo intersticial; poco compacto; pH 8; reacción de alófana media, reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción gradual y topografía suave;
2C3	106-124 cm	color principal en húmedo pardo-grisáceo oscuro (10YR 4/2); estructura tipo grano simple, textura de campo areno francoso; consistencia en húmedo suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño finos y tipo intersticial; no coherente; pH 8; no calcáreo; límite de horizonte distinción gradual y topografía suave;
3C	124-135 cm	color principal en húmedo pardo (10YR 4/3); moteado principal color pardo fuerte (7.5YR 4/6); abundancia pocos, tamaño muy fino, contraste débil, límite agudo, estructura tipo granular, tamaño fino/delgado y grado débil; textura de campo areno francoso; consistencia en húmedo suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño finos y tipo intersticial; poco compacto; pH 8; no calcáreo;

10. RESULTADO DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO:

DETERMINACIONES FÍSICAS

Horizonte	Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural (%)	CC (%)	PMP (%)
Ap	20	72,94	17,14	9,92	Franco arenoso		
Ab	75	80,18	13	6,82	Arena francosa		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
Ap	20	1,43	1,47	1,46

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	20	7,31	1,5	18	0,33	1,22	3,32
Ab	75	7,66	1	7	0,35	0,59	4,75

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	20	0,08	0,61		
Ab	75	0,12	0,46		

--

DETERMINACIONES QUÍMICAS EN ACETATO DE AMONIO

Horizonte	Profundidad (cm)	Na (meq/100g)	K (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Suma de Bases (meq/100g)	CIC (meq/100g)	Saturación de Bases (%)
Ap	20	0,26	0,31	2,11	1,17	3,85	5,4	71,3
Ab	75	0,48	0,3	2,86	0,3	3,94	5,1	77,25

DETERMINACIONES QUÍMICAS DE SALINIDAD (PASTA SATURADA)

Horizonte	Profundidad (cm)	pH (mg/l)	CE (mg/l)	Na (mg/l)	K (mg/l)	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)	Carbonatos (mg/l)	Bicarbonatos (mg/l)	Sulfatos (mg/l)	Cloruros (mg/l)	RAS	PSI (%)
Ap	20												
Ab	75	7,66	0,4	3,5	0,4	0	0,2	0	3,4	0,3	0,5	4,9	68,6

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	20			29,8
Ab	75			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-ÑIII_E2-85-0016

FECHA: 29/05/2014 13:29:00

EDAFÓLOGO: Elío Chacón

1. CLASIFICACIÓN:

USDA 2006: Typic Dystrustepts

CLAVE: KECK

USDA 2010: Typic Dystrustepts

CLAVE: KEDK

2. UBICACIÓN:

Sistema Geográfico: WGS 84

Provincia: COTOPAXI

Cantón: SAQUISILI

Parroquia: SAQUISILI

Coordenada X: -78,670408

Coordenada Y: -0,817558

Altitud: 3079,38

3. FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:

Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:

Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isotérmico

Régimen de Humedad del Suelo: RHC: Ústico

Inundación:

Mes de Ocurrencia: NINGUNO

Duración en Meses:

Período de Lluvias:

Mes de Ocurrencia: FEBRERO-MARZO-ABRIL

Duración en Meses: 3

4. GEOMORFOLOGÍA:

Unidad morfológica: Relieve volcánico colinado medio

Pendiente general: MEDIA (> 12 - 25 %)

Pendiente local: 23%

Geología (Material Parental): Formación Latacunga

5. USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:

Uso de la tierra: TIERRA AGRICOLA

Cultivos: MAÍZ SUAVE

Influencia humana: Vegetación fuertemente perturbada

Vegetación natural: NO APLICA

6. DESCRPCIÓN DE LA SUPERFICIE DEL SUELO:

Afloramiento Rocoso Cobertura %: 0

Distribución entre Afloramientos m: Clases de Tamaño:

Fragmentos gruesos (pedregosidad): Clases de Tamaño cm: Grava Fina

Cobertura: 50 - 75

Dureza: Moderado

Erosión: Erosión hídrica o deposición

Superficie Afectada %: 5-10

Grado: Ligero

Aspectos Antrópicos: Otros

Grado: Alta

Encostramiento Grosor: Ninguno

Consistencia: -

Grieta Ancho: Ninguno

Distancia entre Grietas: -

Profundidad: -

7. CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:

Permeabilidad Escorrentía: Lento

Drenaje Natural: Bueno

Profundidad del Nivel Freático: 0

Tipo: Sin evidencia

Profundidad efectiva del suelo cm: 100

Tipo: Moderadamente profundo

8. FOTOGRAFÍAS DEL PERFIL Y PANORÁMICA:

FOTO PANORÁMICA:



FOTO PERFIL:



9. DESCRIPCIÓN DE HORIZONTES O CAPAS:

Horizonte	Profundidad (cm)	Características Descritas en Campo
Ap	0 - 15 cm	color principal en húmedo pardo-grisáceo oscuro (10YR 4/2); estructura tipo grano simple, textura de campo arena media; consistencia en húmedo suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; húmedo; porosidad abundancia pocos tamaño gruesos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia muchas, raíces tamaño medianas abundancia común, poco compacto; fragmentos gruesos cantidad común, tipo grava fina e intemperización poca o ninguna, pH 6; reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción abrupto y topografía irregular; tipo de epipedón ócrico
A	15-25 cm	color principal en húmedo gris muy oscuro (10YR 3/1); estructura tipo grano simple, textura de campo arena media; consistencia en húmedo suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; húmedo; porosidad abundancia comunes tamaño medio y tipo intersticial; no coherente; pH 6; no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía fracturado; tipo de epipedón ócrico
Bw	25-50 cm	color principal en húmedo pardo pálido (10YR 6/3); estructura tipo bloques sub-angulares a granular, tamaño medio y grado débil; textura de campo areno francoso; consistencia en húmedo suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; húmedo; porosidad abundancia comunes tamaño medio y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia común, raíces tamaño finas abundancia común, poco compacto; fragmentos gruesos cantidad común, tipo grava fina e intemperización poca o ninguna, pH 6; no calcáreo; límite de horizonte distinción abrupto y topografía irregular; tipo de horizonte cámbico
2Ab1	50-70 cm	color principal en húmedo pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2); estructura tipo grano simple, textura de campo arena media; consistencia en húmedo suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; húmedo; porosidad abundancia pocos tamaño medio y tipo canales; raíces tamaño finas abundancia pocas, raíces tamaño medianas abundancia pocas, poco compacto; fragmentos gruesos cantidad abundante, tipo grava fina e intemperización poca o ninguna, pH 6; reacción de alófana ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción abrupto y topografía ondulado;
2C1	70-100 cm	Color principal en seco gris (10YR 6/1); color principal en húmedo pardo-grisáceo oscuro (10YR 4/2); estructura tipo grano simple, textura de campo arena; consistencia en húmedo suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; seco; porosidad abundancia pocos tamaño medio y tipo canales; raíces tamaño medianas abundancia pocas, no coherente; fragmentos gruesos cantidad abundante, tipo grava fina e intemperización poca o ninguna, pH 6; reacción de alófana ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción abrupto y topografía ondulado;
2C2	100-120 cm	Color principal en seco pardo (10YR 4/3); color principal en húmedo pardo oscuro (10YR 3/3); estructura tipo grano simple, textura de campo arena; consistencia en húmedo suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; seco; poco compacto; fragmentos gruesos cantidad dominante, tipo grava fina e intemperización poca o ninguna, pH 6; reacción de alófana ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción abrupto y topografía suave;
2Ab2	120-130 cm	Color principal en seco gris (10YR 5/1); color principal en húmedo gris muy oscuro (10YR 3/1); estructura tipo grano simple, textura de campo arena; consistencia en húmedo suelto, consistencia en seco suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; seco; no coherente; pH 6; reacción de alófana ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción abrupto y topografía suave;
2Bw1	130-150 cm	Color principal en seco gris claro (10YR 7/1); color principal en húmedo pardo-grisáceo (10YR 5/2); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño medio y grado moderado; textura de campo franco arenoso; consistencia en húmedo friable, consistencia en seco suelto, consistencia en mojado ligeramente adherente y ligeramente plástico; seco; porosidad abundancia comunes tamaño medio y tipo vesicular; poco compacto; fragmentos gruesos cantidad común, tipo grava fina e intemperización poca o ninguna, pH 6; reacción de alófana ligera, no calcáreo; tipo de horizonte cámbico

10. RESULTADO DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO:

DETERMINACIONES FÍSICAS

Horizonte	Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural (%)	CC (%)	PMP (%)
Ap	15	78	14	8	Franco arenoso		
A	25	82	10	8	Arena francosa		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
-----------	------------------	-------------	-------------	-------------

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	15	8,1	0,05	15,4	0,3	0,68	5,12
A	25	8,13	0,05	31,3	0,37	0,82	6,33

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	15	0,19	0,94		

A	25	0,21	1		
---	----	------	---	--	--

DETERMINACIONES QUÍMICAS EN ACETATO DE AMONIO

Horizonte	Profundidad (cm)	Na (meq/100g)	K (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Suma de Bases (meq/100g)	CIC (meq/100g)	Saturación de Bases (%)
Ap	15	1,4	0,31	2,83	0,44	4,98	40,87	12,18
A	25	0,16	0,39	4,17	0,64	5,36	6	89,3

DETERMINACIONES QUÍMICAS DE SALINIDAD (PASTA SATURADA)

Horizonte	Profundidad (cm)	pH (mg/l)	CE (mg/l)	Na (mg/l)	K (mg/l)	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)	Carbonatos (mg/l)	Bicarbonatos (mg/l)	Sulfatos (mg/l)	Cloruros (mg/l)	RAS	PSI (%)
Ap	15	7,65	0,17	1,22	3,78	0,53	0,31	0	1,21	20,03	0,86	2,98	1,88
A	25	7,64	0,19	0,96	0,34	4,04	20,7	0	2,83	43,28	2,66	0,39	42,63

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	15			
A	25			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-ÑIII_E4-91-0042

FECHA: 18/07/2014 13:46:00

EDAFÓLOGO: Carlos Luzuriaga

1. CLASIFICACIÓN:

USDA 2006: Typic Ustorthents

CLAVE: LEEN

USDA 2010: Typic Ustorthents

CLAVE: LFEN

2. UBICACIÓN:

Sistema Geográfico: WGS 84

Provincia: COTOPAXI

Cantón: SAQUISILI

Parroquia: SAQUISILI

Coordenada X: -78,684168

Coordenada Y: -0,844227

Altitud: 3028,53

3. FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:

Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:

Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isotérmico

Régimen de Humedad del Suelo: RHC: Ústico

Inundación:

Mes de Ocurrencia: NINGUNO

Duración en Meses:

Período de Lluvias:

Mes de Ocurrencia: MARZO-ABRIL-MAYO

Duración en Meses: 3

4. GEOMORFOLOGÍA:

Unidad morfológica: Relieve volcánico colinado medio

Pendiente general: MEDIA (> 12 - 25 %)

Pendiente local: 15%

Geología (Material Parental): Formación Latacunga

5. USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:

Uso de la tierra: -

Cultivos: -

Influencia humana: Sin influencia

Vegetación natural: VEGETACIÓN HERBÁCEA SECA

6. DESCRPCIÓN DE LA SUPERFICIE DEL SUELO:

Afloramiento Rocoso Cobertura %: 0

Distribución entre Afloramientos m: Clases de Tamaño: -

Fragmentos gruesos (pedregosidad): Clases de Tamaño cm: Grava Media

Cobertura: 25 - 50

Dureza: Moderado

Erosión: Erosión hídrica y eólica

Superficie Afectada %: 10 - 25

Grado: Severo

Aspectos Antrópicos: -

Grado: -

Encostramiento Grosor: Ninguno

Consistencia: -

Grieta Ancho: Ninguno

Distancia entre Grietas: -

Profundidad: -

7. CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:

Permeabilidad Escorrentía: Rápido

Drenaje Natural: Bueno

Profundidad del Nivel Freático: 0

Tipo: Sin evidencia

Profundidad efectiva del suelo cm: 150

Tipo: Profundo

8. FOTOGRAFÍAS DEL PERFIL Y PANORÁMICA:

FOTO PANORÁMICA:



FOTO PERFIL:



9. DESCRIPCIÓN DE HORIZONTES O CAPAS:

Horizonte	Profundidad (cm)	Características Descritas en Campo
A1	0 - 30 cm	Color principal en seco gris claro (10YR 7/1); color principal en húmedo pardo-grisáceo oscuro (10YR 4/2); estructura tipo grano simple, textura de campo arena media; consistencia en húmedo suelto, consistencia en seco suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; seco; porosidad abundancia muchos tamaño medio y tipo vesicular; raíces tamaño muy finas abundancia muy pocas, raíces tamaño finas abundancia común, no coherente; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia poca; fragmentos gruesos cantidad abundante, tipo grava fina e intemperización poca o ninguna, pH 6,5; no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía suave; tipo de epipedón ócrico
A2	30-75 cm	Color principal en seco gris-parduzco claro (10YR 6/2); color principal en húmedo pardo (10YR 4/3); estructura tipo grano simple, textura de campo arena media; consistencia en húmedo suelto, consistencia en seco suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; seco; porosidad abundancia muchos tamaño medio y tipo vesicular; raíces tamaño finas abundancia muy pocas, raíces tamaño medianas abundancia muy pocas, no coherente; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia poca; fragmentos gruesos cantidad abundante, tipo grava fina e intemperización poca o ninguna, pH 6,5; no calcáreo; límite de horizonte distinción abrupto y topografía suave; tipo de epipedón ócrico
2C	75-150 cm	color principal en húmedo pardo (10YR 4/3); estructura tipo masiva, textura de campo arena media; consistencia en húmedo suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; levemente húmedo; no coherente; pH 6,5; no calcáreo; cementación naturaleza no conocida, continuidad continua,

10. RESULTADO DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO:

DETERMINACIONES FÍSICAS

Horizonte	Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural (%)	CC (%)	PMP (%)
A1	30	77,54	15,24	7,22	Arena francosa		
A2	75	69,54	19,74	10,72	Franco arenoso		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
-----------	------------------	-------------	-------------	-------------

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
A1	30	7,78	2,4	11	0,75	0,7	4,09
A2	75	7,53	4,3	19	0,47	0,78	4,92

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
A1	30	0,15	0,38		
A2	75	0,11	0,83		

DETERMINACIONES QUÍMICAS EN ACETATO DE AMONIO

Horizonte	Profundidad (cm)	Na (meq/100g)	K (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Suma de Bases (meq/100g)	CIC (meq/100g)	Saturación de Bases (%)
A1	30	0,11	0,53	2,76	0,39	3,79	9	42,11
A2	75	0,09	0,53	3,35	0,46	4,43	9,6	46,15

DETERMINACIONES QUÍMICAS DE SALINIDAD (PASTA SATURADA)

Horizonte	Profundidad (cm)	pH (mg/l)	CE (mg/l)	Na (mg/l)	K (mg/l)	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)	Carbonatos (mg/l)	Bicarbonatos (mg/l)	Sulfatos (mg/l)	Cloruros (mg/l)	RAS	PSI (%)
A1	30	7,78	0,43	0,3	1	2,6	1,1	0	4,5	0,1	0,2	0,2	3,3
A2	75												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
A1	30			
A2	75			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-ÑIII_E4-99-0041

FECHA: 18/07/2014 13:28:00

EDAFÓLOGO: Daniel Ponce de León

1. CLASIFICACIÓN:

USDA 2006: Vitrandic Ustorthents

CLAVE: LEEJ

USDA 2010: Vitrandic Ustorthents

CLAVE: LFEJ

2. UBICACIÓN:

Sistema Geográfico: WGS 84

Provincia: COTOPAXI

Cantón: SAQUISILI

Parroquia: SAQUISILI

Coordenada X: -78,674624

Coordenada Y: -0,840512

Altitud: 2948,85

3. FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:

Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:

Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isotérmico

Régimen de Humedad del Suelo: RHC: Ústico

Inundación:

Mes de Ocurrencia: NINGUNO

Duración en Meses:

Período de Lluvias:

Mes de Ocurrencia: NOVIEMBRE-DICIEMBRE

Duración en Meses: 2

4. GEOMORFOLOGÍA:

Unidad morfológica: Superficie de cono de deyección

Pendiente general: MUY SUAVE (> 2 - 5 %)

Pendiente local: 4%

Geología (Material Parental): Depósitos aluviales (cono de deyección)

5. USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:

Uso de la tierra: TIERRA AGRICOLA

Cultivos: MAÍZ SUAVE

Influencia humana: Vegetación ligeramente perturbada

Vegetación natural: NO APLICA

6. DESCRPCIÓN DE LA SUPERFICIE DEL SUELO:

Afloramiento Rocos Cobertura %: 0

Fragmentos gruesos (pedregosidad): Clases de Tamaño cm: -

Erosión: Erosión hídrica o deposición

Aspectos Antrópicos: Uso inadecuado de maquinaria

Encostramiento Grosor: Ninguno

Grieta Ancho: Ninguno

Distribución entre Afloramientos m: -

Clases de Tamaño: -

Cobertura: 0

Dureza: -

Superficie Afectada %: 0 - 5

Grado: Ligero

Grado: Baja

Consistencia: -

Distancia entre Grietas: -

Profundidad: -

7. CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:

Permeabilidad Escorrentía: Lento

Profundidad del Nivel Freático: 0

Profundidad efectiva del suelo cm: 150

Drenaje Natural: Excesivo

Tipo: Sin evidencia

Tipo: Profundo

8. FOTOGRAFÍAS DEL PERFIL Y PANORÁMICA:

FOTO PANORÁMICA:



FOTO PERFIL:



9. DESCRIPCIÓN DE HORIZONTES O CAPAS:

Horizonte	Profundidad (cm)	Características Descritas en Campo
Ap	0 - 27 cm	Color principal en seco gris-parduzco claro (10YR 6/2); color principal en húmedo pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2); estructura tipo grano simple, tamaño fino/delgado y grado débil; textura de campo areno francoso; consistencia en húmedo suelto, consistencia en seco suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; seco; porosidad abundancia muchos tamaño muy finos y tipo intersticial; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia muchas, raíces tamaño medianas abundancia muchas, no coherente; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia poca; fragmentos gruesos cantidad pocos, tipo grava fina e intemperización poca o ninguna, pH 8; reacción de alófana ligera, ligeramente calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía ondulado; tipo de epipedón ócrico
C1	27-80 cm	color principal en húmedo pardo muy oscuro (10YR 2/2); estructura tipo grano simple, textura de campo arena; consistencia en húmedo suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; levemente húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño muy finos y tipo intersticial; raíces tamaño muy finas abundancia común, no coherente; fragmentos gruesos cantidad común, tipo grava fina e intemperización fuerte, pH 8; reacción de alófana ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía suave;
2C2	80-105 cm	color principal en húmedo pardo muy oscuro (10YR 2/2); estructura tipo grano simple, textura de campo arena gruesa; consistencia en húmedo suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; levemente húmedo; no coherente; fragmentos gruesos cantidad muchos, tipo grava fina e intemperización poca o ninguna, pH 8; no calcáreo; límite de horizonte distinción abrupto y topografía suave;
3C3	105-125 cm	color principal en húmedo pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2); estructura tipo masiva con bloques subangulares, tamaño medio y grado débil; textura de campo areno francoso; consistencia en húmedo suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; levemente húmedo; porosidad abundancia pocos tamaño finos y tipo canales; no coherente; fragmentos gruesos cantidad común, tipo grava fina e intemperización poca o ninguna, pH 8; no calcáreo; límite de horizonte distinción gradual y topografía suave;
3C3	125-150 cm	color principal en húmedo pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2); estructura tipo masiva, textura de campo areno francoso; consistencia en húmedo suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; levemente húmedo; porosidad abundancia pocos tamaño muy finos y tipo intersticial; no coherente; pH 8; no calcáreo;

10. RESULTADO DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO:

DETERMINACIONES FÍSICAS

Horizonte	Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural (%)	CC (%)	PMP (%)
Ap	27	61,94	29	9,06	Franco arenoso		
C1	80	65,94	26,84	7,22	Franco arenoso		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
-----------	------------------	-------------	-------------	-------------

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	27	7,21	5,4	18	0,24	1,31	7,55
C1	80	7,17	2,8	5	0,17	1,33	4,24

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	27	0,15	0,48		
C1	80	0,14	0,39		

DETERMINACIONES QUÍMICAS EN ACETATO DE AMONIO

Horizonte	Profundidad (cm)	Na (meq/100g)	K (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Suma de Bases (meq/100g)	CIC (meq/100g)	Saturación de Bases (%)
Ap	27	0,21	0,2	6,85	1,26	8,52	7,2	118,33

C1	80	0,7	0,13	3,3	1,29	5,42	5,4	100,37
----	----	-----	------	-----	------	------	-----	--------

DETERMINACIONES QUÍMICAS DE SALINIDAD (PASTA SATURADA)

Horizonte	Profundidad (cm)	pH (mg/l)	CE (mg/l)	Na (mg/l)	K (mg/l)	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)	Carbonatos (mg/l)	Bicarbonatos (mg/l)	Sulfatos (mg/l)	Cloruros (mg/l)	RAS	PSI (%)
Ap	27												
C1	80												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	27			
C1	80			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-ÑIII_E4-91-0041

FECHA: 18/07/2014 11:33:00

EDAFÓLOGO: Carlos Luzuriaga

1. CLASIFICACIÓN:

USDA 2006: Typic Ustorthents

CLAVE: LEEN

USDA 2010: Typic Ustorthents

CLAVE: LFEN

2. UBICACIÓN:

Sistema Geográfico: WGS 84

Provincia: COTOPAXI

Cantón: SAQUISILI

Parroquia: SAQUISILI

Coordenada X: -78,678863

Coordenada Y: -0,853243

Altitud: 2957,69

3. FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:

Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:

Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isotérmico

Régimen de Humedad del Suelo: RHC: Ústico

Inundación:

Mes de Ocurrencia: NINGUNO

Duración en Meses:

Período de Lluvias:

Mes de Ocurrencia: MARZO-ABRIL-MAYO

Duración en Meses: 3

4. GEOMORFOLOGÍA:

Unidad morfológica: Superficie de cono de deyección

Pendiente general: MUY SUAVE (> 2 - 5 %)

Pendiente local: 3%

Geología (Material Parental): Depósitos aluviales (cono de deyección)

5. USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:

Uso de la tierra: TIERRA FORESTAL

Cultivos: EUCALIPTO (TEMPLADO)

Influencia humana: Vegetación moderadamente perturbada

Vegetación natural: NO APLICA

6. DESCRPCIÓN DE LA SUPERFICIE DEL SUELO:

Afloramiento Rocoso Cobertura %: 0

Fragmentos gruesos (pedregosidad): Clases de Tamaño cm: Piedras

Erosión: Sin evidencias de erosión

Aspectos Antrópicos: Otros

Encostramiento Grosor: Ninguno

Grieta Ancho: Ninguno

Distribución entre Afloramientos m: - Clases de Tamaño: -

Cobertura: 25 - 50

Dureza: Poco

Superficie Afectada %: -

Grado: -

Grado: Baja

Consistencia: -

Distancia entre Grietas: -

Profundidad: -

7. CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:

Permeabilidad Escorrentía: Lento

Profundidad del Nivel Freático: 0

Profundidad efectiva del suelo cm: 20

Drenaje Natural: Bueno

Tipo: Sin evidencia

Tipo: Superficial

8. FOTOGRAFÍAS DEL PERFIL Y PANORÁMICA:

FOTO PANORÁMICA:



FOTO PERFIL:



9. DESCRIPCIÓN DE HORIZONTES O CAPAS:

Horizonte	Profundidad (cm)	Características Descritas en Campo
Ap	0 - 20 cm	color principal en húmedo pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2); estructura tipo grano simple, textura de campo areno francoso; consistencia en húmedo suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; levemente húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño medio y tipo vesicular; raíces tamaño muy finas abundancia pocas, raíces tamaño finas abundancia pocas, poco compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia común; fragmentos gruesos cantidad muchos, tipo piedras e intemperización poca o ninguna, pH 7; no calcáreo; límite de horizonte distinción abrupto y topografía suave; tipo de epipedón ócrico
2C1	20-70 cm	estructura tipo grano simple, textura de campo areno francoso; consistencia en húmedo suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; porosidad abundancia muchos tamaño medio y tipo intersticial; poco compacto; fragmentos gruesos cantidad dominante, tipo piedras e intemperización poca o ninguna, pH 7; no calcáreo; límite de horizonte distinción abrupto y topografía fracturado;
3C2	70-110 cm	color principal en húmedo pardo (10YR 4/3); estructura tipo grano simple, textura de campo areno francoso; consistencia en húmedo suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño medio y tipo vesicular; raíces tamaño finas abundancia muy pocas, poco compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia poca; fragmentos gruesos cantidad pocos, tipo grava gruesa e intemperización poca o ninguna, pH 7; no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía suave;
3C3	110-150 cm	color principal en húmedo pardo (10YR 5/3); estructura tipo grano simple, textura de campo arena fina; consistencia en húmedo suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; húmedo; porosidad abundancia pocos tamaño medio y tipo vesicular; poco compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia poca; fragmentos gruesos cantidad pocos, tipo grava gruesa e intemperización poca o ninguna, pH 7; no calcáreo;

10. RESULTADO DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO:

DETERMINACIONES FÍSICAS

Horizonte	Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural (%)	CC (%)	PMP (%)
Ap	20	65,54	21,4	13,06	Franco arenoso		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
-----------	------------------	-------------	-------------	-------------

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	20	7,59	3,4	17	1,05	3,13	10,45

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	20	0,11	1,84		

DETERMINACIONES QUÍMICAS EN ACETATO DE AMONIO

Horizonte	Profundidad (cm)	Na (meq/100g)	K (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Suma de Bases (meq/100g)	CIC (meq/100g)	Saturación de Bases (%)
Ap	20	0,1	0,87	9	2,97	12,94	16,5	78,42

DETERMINACIONES QUÍMICAS DE SALINIDAD (PASTA SATURADA)

Horizonte	Profundidad (cm)	pH (mg/l)	CE (mg/l)	Na (mg/l)	K (mg/l)	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)	Carbonatos (mg/l)	Bicarbonatos (mg/l)	Sulfatos (mg/l)	Cloruros (mg/l)	RAS	PSI (%)
Ap	20	7,59	0,52	0,3	0,9	2,4	1,6	0	2,6	0,2	1,7	0,2	1,8

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	20			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-NIII_E4-99-0043

FECHA: 18/07/2014 15:41:00

EDAFÓLOGO: Daniel Ponce de León

1. CLASIFICACIÓN:

USDA 2006: Vitrandic Ustorthents

CLAVE: LEEJ

USDA 2010: Vitrandic Ustorthents

CLAVE: LFEJ

2. UBICACIÓN:

Sistema Geográfico: WGS 84

Provincia: COTOPAXI

Cantón: SAQUISILI

Parroquia: SAQUISILI

Coordenada X: -78,68833

Coordenada Y: -0,836778

Altitud: 3055,31

3. FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:

Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:

Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isotérmico

Régimen de Humedad del Suelo: RHC: Ústico

Inundación:

Mes de Ocurrencia: NINGUNO

Duración en Meses:

Período de Lluvias:

Mes de Ocurrencia: NOVIEMBRE-DICIEMBRE

Duración en Meses: 2

4. GEOMORFOLOGÍA:

Unidad morfológica: Planicie arenosa de origen lahárico

Pendiente general: SUAVE (> 5 - 12 %)

Pendiente local: 10%

Geología (Material Parental): Depósitos volcánicos

5. USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:

Uso de la tierra: TIERRA FORESTAL

Cultivos: EUCALIPTO (TEMPLADO)

Influencia humana: Vegetación ligeramente perturbada

Vegetación natural: NO APLICA

6. DESCRPCIÓN DE LA SUPERFICIE DEL SUELO:

Afloramiento Rocoso Cobertura %: 0

Fragmentos gruesos (pedregosidad): Clases de Tamaño cm: -

Erosión: Erosión hídrica o deposición

Aspectos Antrópicos: Deforestación

Encostramiento Grosor: Ninguno

Grieta Ancho: Ninguno

Distribución entre Afloramientos m: -

Clases de Tamaño: -

Cobertura: 0

Dureza: -

Superficie Afectada %: 0 - 5

Grado: Ligero

Grado: Baja

Consistencia: -

Distancia entre Grietas: -

Profundidad: -

7. CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:

Permeabilidad Escorrentía: Normal

Profundidad del Nivel Freático: 0

Profundidad efectiva del suelo cm: 150

Drenaje Natural: Excesivo

Tipo: Sin evidencia

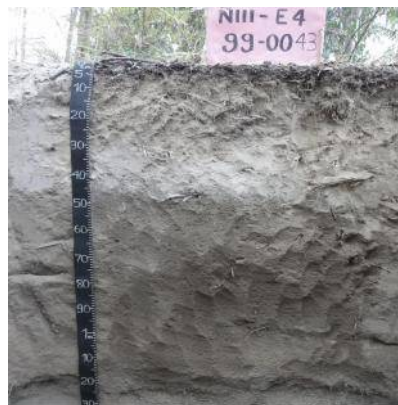
Tipo: Profundo

8. FOTOGRAFÍAS DEL PERFIL Y PANORÁMICA:

FOTO PANORÁMICA:



FOTO PERFIL:



9. DESCRIPCIÓN DE HORIZONTES O CAPAS:

Horizonte	Profundidad (cm)	Características Descritas en Campo
Ap	0 - 20 cm	color principal en húmedo pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2); estructura tipo grano simple, textura de campo arena fina; consistencia en húmedo suelto, consistencia en seco suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; seco; porosidad abundancia muchos tamaño muy finos y tipo intersticial; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia muchas, raíces tamaño medianas abundancia común, raíces tamaño gruesas abundancia común, no coherente; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia común; fragmentos gruesos cantidad muy pocos, tipo grava fina e intemperización poca o ninguna, pH 7; reacción de alófana ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción gradual y topografía ondulado; tipo de epipedón ócrico
C	20-45 cm	color principal en húmedo pardo-grisáceo (10YR 5/2); estructura tipo masiva con bloques subangulares, tamaño medio y grado débil; textura de campo areno francoso; consistencia en húmedo suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; levemente húmedo; porosidad abundancia pocos tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño finas abundancia común, raíces tamaño medianas abundancia común, raíces tamaño gruesas abundancia pocas, poco compacto; fragmentos gruesos cantidad común, tipo grava fina e intemperización poca o ninguna, pH 7; no calcáreo; límite de horizonte distinción abrupto y topografía ondulado;
2C	45-115 cm	color principal en húmedo pardo muy oscuro (10YR 2/2); estructura tipo masiva con bloques subangulares, tamaño medio y grado débil; textura de campo areno francoso; consistencia en húmedo suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; levemente húmedo; porosidad abundancia pocos tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño medianas abundancia común, raíces tamaño gruesos cantidad común, tipo grava fina e intemperización poca o ninguna, pH 7; no calcáreo; límite de horizonte distinción abrupto y topografía suave;
3C	115-135 cm	color principal en húmedo pardo muy oscuro (10YR 2/2); levemente húmedo; no descrito; pH 7; no calcáreo; límite de horizonte distinción abrupto y topografía suave;
4C	135-150 cm	color principal en húmedo pardo-grisáceo (10YR 5/2); estructura tipo grano simple, textura de campo areno francoso; consistencia en húmedo suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; levemente húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño muy finos y tipo intersticial; poco compacto; fragmentos gruesos cantidad común, tipo grava fina e intemperización poca o ninguna, pH 7; no calcáreo;

10. RESULTADO DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO:

DETERMINACIONES FÍSICAS

Horizonte	Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural (%)	CC (%)	PMP (%)
Ap	20	75,94	15,84	8,22	Franco arenoso		
C	45	69,94	22,84	7,22	Franco arenoso		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
-----------	------------------	-------------	-------------	-------------

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	20	6,29	4,3	18	0,34	0,47	3,85
C	45	5,91	11,5	7	0,39	1,02	1,96

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	20	0,08	1,14		
C	45	0,05	0,43		

DETERMINACIONES QUÍMICAS EN ACETATO DE AMONIO

Horizonte	Profundidad (cm)	Na (meq/100g)	K (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Suma de Bases (meq/100g)	CIC (meq/100g)	Saturación de Bases (%)
Ap	20	0,08	0,26	3,47	0,29	4,1	5,7	71,93
C	45	0,11	0,23	1,35	0,84	2,53	4,5	56,22

DETERMINACIONES QUÍMICAS DE SALINIDAD (PASTA SATURADA)

Horizonte	Profundidad (cm)	pH (mg/l)	CE (mg/l)	Na (mg/l)	K (mg/l)	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)	Carbonatos (mg/l)	Bicarbonatos (mg/l)	Sulfatos (mg/l)	Cloruros (mg/l)	RAS	PSI (%)
Ap	20												
C	45												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	20			
C	45			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-ÑIII_E4-99-0046

FECHA: 19/07/2014 8:12:00

EDAFÓLOGO: Daniel Ponce de León

1. CLASIFICACIÓN:

USDA 2006: Vitrandic Ustorthents

CLAVE: LEEJ

USDA 2010: Vitrandic Ustorthents

CLAVE: LFEJ

2. UBICACIÓN:

Sistema Geográfico: WGS 84

Provincia: COTOPAXI

Cantón: SAQUISILI

Parroquia: SAQUISILI

Coordenada X: -78,690797

Coordenada Y: -0,84158

Altitud: 3055,96

3. FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:

Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:

Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isotérmico

Régimen de Humedad del Suelo: RHC: Ústico

Inundación:

Mes de Ocurrencia: NINGUNO

Duración en Meses:

Período de Lluvias:

Mes de Ocurrencia: NOVIEMBRE-DICIEMBRE

Duración en Meses: 2

4. GEOMORFOLOGÍA:

Unidad morfológica: Vertiente rectilínea

Pendiente general: MEDIA A FUERTE (> 25 - 40 %)

Pendiente local: 36%

Geología (Material Parental): Depósitos volcánicos (laharíticos)

5. USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:

Uso de la tierra: TIERRA FORESTAL

Cultivos: EUCALIPTO (TEMPLADO)

Influencia humana: Vegetación ligeramente perturbada

Vegetación natural: NO APLICA

6. DESCRPCIÓN DE LA SUPERFICIE DEL SUELO:

Afloramiento Rocoso Cobertura %: 0

Fragmentos gruesos (pedregosidad): Clases de Tamaño cm: -

Erosión: Erosión hídrica o deposición

Aspectos Antrópicos: Deforestación

Encostramiento Grosor: Ninguno

Grieta Ancho: Ninguno

Distribución entre Afloramientos m: -

Cobertura: 0

Superficie Afectada %: 5-10

Grado: Baja

Consistencia: -

Distancia entre Grietas: -

Clases de Tamaño: -

Dureza: -

Grado: Moderado

Profundidad: -

7. CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:

Permeabilidad Escorrentía: Normal

Profundidad del Nivel Freático: 0

Profundidad efectiva del suelo cm: 155

Drenaje Natural: Excesivo

Tipo: Sin evidencia

Tipo: Profundo

8. FOTOGRAFÍAS DEL PERFIL Y PANORÁMICA:

FOTO PANORÁMICA:



FOTO PERFIL:



9. DESCRIPCIÓN DE HORIZONTES O CAPAS:

Horizonte	Profundidad (cm)	Características Descritas en Campo
Ap	0 - 35 cm	Color principal en seco gris (7.5YR 6/1); color principal en húmedo pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2); estructura tipo grano simple, textura de campo areno francoso; consistencia en húmedo suelto, consistencia en seco suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; seco; porosidad abundancia muchos tamaño muy finos y tipo intersticial; raíces tamaño finas abundancia pocas, raíces tamaño medianas abundancia común, raíces tamaño gruesas abundancia muchas, no coherente; fragmentos gruesos cantidad pocos, tipo grava fina e intemperización poca o ninguna, pH 6; no calcáreo; límite de horizonte distinción gradual y topografía suave; tipo de epipedón ócrico
C	35-75 cm	Color principal en seco gris-parduzco claro (10YR 6/2); color principal en húmedo pardo-grisáceo oscuro (10YR 4/2); estructura tipo masiva con bloques subangulares, tamaño medio y grado débil; textura de campo franco arenoso; consistencia en húmedo friable, consistencia en seco ligeramente duro, consistencia en mojado ligeramente adherente y ligeramente plástico; seco; porosidad abundancia pocos tamaño medio y tipo canales; raíces tamaño finas abundancia pocas, raíces tamaño medianas abundancia pocas, raíces tamaño gruesas abundancia muy pocas, compacto; pH 6; no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía suave;
2AC	75-86 cm	Color principal en seco pardo-grisáceo (10YR 5/2); color principal en húmedo pardo oscuro (7.5YR 3/2); estructura tipo grano simple, textura de campo arena media; consistencia en húmedo suelto, consistencia en seco ligeramente duro, consistencia en mojado no adherente y no plástico; seco; porosidad abundancia muchos tamaño muy finos y tipo intersticial; raíces tamaño finas abundancia pocas, poco compacto; fragmentos gruesos cantidad dominante, tipo grava media e intemperización poca o ninguna, pH 6; no calcáreo; límite de horizonte distinción abrupto y topografía fracturado;
2C1	86-112 cm	seco; no descrito; pH 6; no calcáreo; límite de horizonte distinción abrupto y topografía ondulado;
3Bw1	112-130 cm	color principal en húmedo pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2); estructura tipo masiva con bloques subangulares, tamaño medio y grado débil; textura de campo franco arenoso; consistencia en húmedo muy friable, consistencia en mojado ligeramente adherente y ligeramente plástico; levemente húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño muy finos y tipo intersticial; raíces tamaño gruesas abundancia muy pocas, poco compacto; pH 6; no calcáreo; límite de horizonte distinción gradual y topografía suave; tipo de horizonte cámbico
3Bw2	130-155 cm	color principal en húmedo pardo oscuro (10YR 3/3); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño fino/delgado y grado débil a moderado; textura de campo franco arenoso; consistencia en húmedo muy friable, consistencia en mojado ligeramente adherente y ligeramente plástico; levemente húmedo; porosidad abundancia pocos tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño gruesas abundancia muy pocas, poco compacto; pH 6; no calcáreo; tipo de horizonte cámbico

10. RESULTADO DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO:

DETERMINACIONES FÍSICAS

Horizonte	Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural (%)	CC (%)	PMP (%)
Ap	35	75,94	20,84	3,22	Arena francosa		
C	75	35,78	51,76	12,46	Franco limoso		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
-----------	------------------	-------------	-------------	-------------

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	35	5,66	3,4	5	0,24	0,49	1,91
C	75	6,49	3,9	3	0,29	0,7	3,66

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	35	0,04	0,3		
C	75	0,06	0,32		

DETERMINACIONES QUÍMICAS EN ACETATO DE AMONIO

Horizonte	Profundidad (cm)	Na (meq/100g)	K (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Suma de Bases (meq/100g)	CIC (meq/100g)	Saturación de Bases (%)
Ap	35	0,24	0,18	1,28	0,3	2	3,9	51,28
C	75							

DETERMINACIONES QUÍMICAS DE SALINIDAD (PASTA SATURADA)

Horizonte	Profundidad (cm)	pH (mg/l)	CE (mg/l)	Na (mg/l)	K (mg/l)	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)	Carbonatos (mg/l)	Bicarbonatos (mg/l)	Sulfatos (mg/l)	Cloruros (mg/l)	RAS	PSI (%)
Ap	35												
C	75												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	35			
C	75			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-ÑIII_E2-85-0013

FECHA: 28/05/2014 23:37:00

EDAFÓLOGO: Elío Chacón

1. CLASIFICACIÓN:

USDA 2006: Typic Ustipsamments

CLAVE: LCDG

USDA 2010: Typic Ustipsamments

CLAVE: LDDG

2. UBICACIÓN:

Sistema Geográfico: WGS 84

Provincia: COTOPAXI

Cantón: SAQUISILI

Parroquia: SAQUISILI

Coordenada X: -78,669338

Coordenada Y: -0,82631

Altitud: 2949,51

3. FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:

Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:

Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isotérmico

Régimen de Humedad del Suelo: RHC: Ústico

Inundación:

Mes de Ocurrencia: NINGUNO

Duración en Meses:

Período de Lluvias:

Mes de Ocurrencia: MARZO-ABRIL-MAYO

Duración en Meses: 3

4. GEOMORFOLOGÍA:

Unidad morfológica: Planicie arenosa de origen lahárico

Pendiente general: PLANA (0 - 2%)

Pendiente local: 2%

Geología (Material Parental): Depósitos volcánicos

5. USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:

Uso de la tierra: TIERRA AGRICOLA

Cultivos: MAÍZ SUAVE

Influencia humana: Vegetación fuertemente perturbada

Vegetación natural: NO APLICA

6. DESCRPCIÓN DE LA SUPERFICIE DEL SUELO:

Afloramiento Rocoso Cobertura %: 0

Distribución entre Afloramientos m: Clases de Tamaño:

Fragmentos gruesos (pedregosidad): Clases de Tamaño cm: Grava Fina

Cobertura: 50 - 75

Dureza: Poco

Erosión: Erosión hídrica o deposición

Superficie Afectada %: 25 - 50

Grado: Moderado

Aspectos Antrópicos: Uso inadecuado de maquinaria

Grado: Alta

Encostramiento Grosor: Ninguno

Consistencia: -

Grieta Ancho: Ninguno

Distancia entre Grietas: -

Profundidad: -

7. CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:

Permeabilidad Escorrentía: Normal

Drenaje Natural: Excesivo

Profundidad del Nivel Freático: 0

Tipo: Sin evidencia

Profundidad efectiva del suelo cm: 140

Tipo: Profundo

8. FOTOGRAFÍAS DEL PERFIL Y PANORÁMICA:

FOTO PANORÁMICA:



FOTO PERFIL:



9. DESCRIPCIÓN DE HORIZONTES O CAPAS:

Horizonte	Profundidad (cm)	Características Descritas en Campo
Ap	0 - 10 cm	color principal en húmedo gris muy oscuro (10YR 3/1); estructura tipo grano simple, textura de campo areno francoso; consistencia en húmedo suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; húmedo; porosidad abundancia comunes tamaño medio y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia muchas, raíces tamaño medianas abundancia común, no coherente; abundancia común; fragmentos gruesos cantidad pocos, tipo grava fina e intemperización poca o ninguna, pH 7; no calcáreo; límite de horizonte distinción abrupto y topografía suave; tipo de epipedón úmbrico
A1	10-35 cm	color principal en húmedo gris muy oscuro (10YR 3/1); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño fino/delgado y grado débil; textura de campo areno francoso; consistencia en húmedo suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño muy finos y tipo intersticial; no coherente; pH 7; no calcáreo; límite de horizonte distinción gradual y topografía suave; tipo de epipedón úmbrico
A2	35-65 cm	color principal en húmedo pardo-grisáceo oscuro (10YR 4/2); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño fino/delgado y grado moderado; textura de campo areno francoso; consistencia en húmedo suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; húmedo; porosidad abundancia comunes tamaño finos y tipo intersticial; no coherente; pH 7; no calcáreo; límite de horizonte distinción abrupto y topografía suave; tipo de epipedón ócrico
C1	65-90 cm	Color principal en seco gris (10YR 6/1); color principal en húmedo pardo oscuro (10YR 3/3); estructura tipo grano simple, textura de campo arena media; consistencia en húmedo suelto, consistencia en seco suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; seco; porosidad abundancia muchos tamaño finos y tipo intersticial; poco compacto; pH 7; no calcáreo; límite de horizonte distinción abrupto y topografía suave;
C2	90-110 cm	Color principal en seco gris (10YR 5/1); color principal en húmedo pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2); estructura tipo grano simple, textura de campo arena media; consistencia en húmedo suelto, consistencia en seco suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; seco; porosidad abundancia comunes tamaño finos y tipo intersticial; raíces tamaño finas abundancia pocas, no coherente; pH 7; no calcáreo; límite de horizonte distinción gradual y topografía ondulado;
C3	110-140 cm	Color principal en seco gris (10YR 5/1); color principal en húmedo pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2); estructura tipo grano simple, textura de campo arena media; consistencia en húmedo suelto, consistencia en seco suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; seco; porosidad abundancia comunes tamaño finos y tipo intersticial; raíces tamaño muy finas abundancia muy pocas, raíces tamaño finas abundancia muy pocas, no coherente; pH 7; no calcáreo;

10. RESULTADO DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO:

DETERMINACIONES FÍSICAS

Horizonte	Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural (%)	CC (%)	PMP (%)
Ap	10	78	16	6	Arena francosa		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
-----------	------------------	-------------	-------------	-------------

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	10	7,88	0,04	108	0,82	2,25	15

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	10	0,42	0,87		

DETERMINACIONES QUÍMICAS EN ACETATO DE AMONIO

Horizonte	Profundidad (cm)	Na (meq/100g)	K (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Suma de Bases (meq/100g)	CIC (meq/100g)	Saturación de Bases (%)
Ap	10	0,1	0,79	8,5	1,6	10,99	40,74	26,98

DETERMINACIONES QUÍMICAS DE SALINIDAD (PASTA SATURADA)

Horizonte	Profundidad (cm)	pH (mg/l)	CE (mg/l)	Na (mg/l)	K (mg/l)	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)	Carbonatos (mg/l)	Bicarbonatos (mg/l)	Sulfatos (mg/l)	Cloruros (mg/l)	RAS	PSI (%)
Ap	10	7,51	0,37	2,41	0,7	0,88	0,37	0	2,83	22,73	1,08	5,27	3,05

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	10			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-ÑIII_E2-85-0005

FECHA: 28/05/2014 12:05:00

EDAFÓLOGO: Elío Chacón

1. CLASIFICACIÓN:

USDA 2006: Humic Dystrustepts

CLAVE: KECJ

USDA 2010: Typic Humustepts

CLAVE: KECG

2. UBICACIÓN:

Sistema Geográfico: WGS 84

Provincia: COTOPAXI

Cantón: SAQUISILI

Parroquia: SAQUISILI

Coordenada X: -78,666602

Coordenada Y: -0,825039

Altitud: 2938,23

3. FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:

Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:

Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isotérmico

Régimen de Humedad del Suelo: RHC: Ústico

Inundación:

Mes de Ocurrencia: NINGUNO

Duración en Meses:

Período de Lluvias:

Mes de Ocurrencia: FEBRERO-MARZO-ABRIL-MAYO

Duración en Meses: 4

4. GEOMORFOLOGÍA:

Unidad morfológica: Planicie arenosa de origen lahático

Pendiente general: PLANA (0 - 2%)

Pendiente local: 1%

Geología (Material Parental): Depósitos volcánicos

5. USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:

Uso de la tierra: TIERRA AGRICOLA

Cultivos: MAÍZ SUAVE

Influencia humana: Vegetación fuertemente perturbada

Vegetación natural: NO APLICA

6. DESCRPCIÓN DE LA SUPERFICIE DEL SUELO:

Afloramiento Rocoso Cobertura %: 0

Distribución entre Afloramientos m: Clases de Tamaño:

-

Fragmentos gruesos (pedregosidad): Clases de Tamaño cm: Grava Media

Cobertura: < 10

Dureza: Poco

Erosión: Erosión hídrica o deposición

Superficie Afectada %: 5-10

Grado: Ligero

Aspectos Antrópicos: Otros

Grado: Alta

Encostramiento Grosor: Ninguno

Consistencia: -

Grieta Ancho: Ninguno

Distancia entre Grietas: -

Profundidad: -

7. CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:

Permeabilidad Escorrentía: Rápido

Drenaje Natural: Bueno

Profundidad del Nivel Freático: 0

Tipo: Sin evidencia

Profundidad efectiva del suelo cm: 150

Tipo: Profundo

8. FOTOGRAFÍAS DEL PERFIL Y PANORÁMICA:

FOTO PANORÁMICA:



FOTO PERFIL:



9. DESCRIPCIÓN DE HORIZONTES O CAPAS:

Horizonte	Profundidad (cm)	Características Descritas en Campo
Ap1	0 - 10 cm	color principal en húmedo pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño fino a medio y grado débil; textura de campo areno francoso; consistencia en húmedo suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; levemente húmedo; porosidad abundancia comunes tamaño medio y tipo intersticial; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia muchas, raíces tamaño medianas abundancia muy pocas, no coherente; abundancia mucha; fragmentos gruesos cantidad común, tipo grava fina e intemperización poca o ninguna, pH 6; reacción de alófana ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción gradual y topografía suave; tipo de epipedón úmbrico
Ap2	10-30 cm	color principal en húmedo pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño fino a medio y grado débil; textura de campo franco arenoso; consistencia en húmedo muy friable, consistencia en mojado ligeramente adherente y ligeramente plástico; húmedo; porosidad abundancia pocos tamaño medio y tipo intersticial; raíces tamaño muy finas abundancia común, raíces tamaño finas abundancia pocas, no coherente; abundancia poca; fragmentos gruesos cantidad común, tipo grava fina e intemperización poca o ninguna, pH 6; reacción de alófana ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción gradual y topografía ondulado; tipo de epipedón úmbrico
Bw1	30-50 cm	color principal en húmedo pardo-grisáceo oscuro (10YR 4/2); estructura tipo bloques angulares, tamaño fino a medio y grado moderado; textura de campo franco arenoso; consistencia en húmedo muy friable, consistencia en mojado ligeramente adherente y ligeramente plástico; húmedo; porosidad abundancia comunes tamaño medio y tipo intersticial; raíces tamaño muy finas abundancia común, raíces tamaño finas abundancia común, no coherente; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia común; pH 6; no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía suave; tipo de horizonte cámbico
Bw2	50-77 cm	color principal en húmedo pardo-grisáceo oscuro (10YR 4/2); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño fino a medio y grado débil; textura de campo arena media; consistencia en húmedo suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; húmedo; porosidad abundancia muy pocos tamaño medio y tipo intersticial; raíces tamaño muy finas abundancia pocas, raíces tamaño finas abundancia pocas, no coherente; abundancia común; fragmentos gruesos cantidad común, tipo grava fina e intemperización poca o ninguna, pH 6; reacción de alófana ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción abrupto y topografía suave; tipo de horizonte cámbico
C1	77-97 cm	color principal en húmedo gris oscuro (10YR 4/1); estructura tipo grano simple, textura de campo arena media; consistencia en húmedo suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; húmedo; raíces tamaño muy finas abundancia pocas, raíces tamaño finas abundancia muy pocas, raíces tamaño medianas abundancia muy pocas, no coherente; fragmentos gruesos cantidad muchos, tipo grava fina e intemperización moderado, pH 6; reacción de alófana ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción abrupto y topografía suave;
C2	97-124 cm	color principal en húmedo pardo (10YR 4/3); estructura tipo grano simple, textura de campo arena media; consistencia en húmedo suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; húmedo; no coherente; fragmentos gruesos cantidad abundante, tipo grava fina e intemperización moderado, pH 6; no calcáreo; límite de horizonte distinción abrupto y topografía suave;
C3	124-150 cm	color principal en húmedo pardo oscuro (10YR 3/3); estructura tipo grano simple, textura de campo arena media; consistencia en húmedo suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; húmedo; poco compacto; fragmentos gruesos cantidad muchos, tipo grava fina e intemperización moderado, pH 6; no calcáreo;

10. RESULTADO DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO:

DETERMINACIONES FÍSICAS

Horizonte	Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural (%)	CC (%)	PMP (%)
Ap1	10	66	24	10	Franco arenoso		
Ap2	30	70	22	8	Franco arenoso		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
-----------	------------------	-------------	-------------	-------------

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap1	10	7,83	0,06	28,8	0,95	2,96	13,5
Ap2	30	8,59	0,04	25,7	0,6	3,55	14,1

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap1	10	0,52	1,13		

Ap2	30	1,48	0,74		
-----	----	------	------	--	--

DETERMINACIONES QUÍMICAS EN ACETATO DE AMONIO

Horizonte	Profundidad (cm)	Na (meq/100g)	K (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Suma de Bases (meq/100g)	CIC (meq/100g)	Saturación de Bases (%)
Ap1	10	0,43	0,67	8	2,01	11,11	35,26	31,51
Ap2	30	0,7	0,3	8,94	2,3	12,24	36,49	33,54

DETERMINACIONES QUÍMICAS DE SALINIDAD (PASTA SATURADA)

Horizonte	Profundidad (cm)	pH (mg/l)	CE (mg/l)	Na (mg/l)	K (mg/l)	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)	Carbonatos (mg/l)	Bicarbonatos (mg/l)	Sulfatos (mg/l)	Cloruros (mg/l)	RAS	PSI (%)
Ap1	10	7,46	1,35	31,55	2,96	4,07	4,5	0	4,85	170,59	5,82	86,47	15,24
Ap2	30	7,85	1,28	32,15	0,28	0,97	0,37	0	4,85	118,27	5,82	88,12	39,28

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
Ap1	10			
Ap2	30			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-ÑIII_E2-85-0026

FECHA: 02/06/2014 9:10:00

EDAFÓLOGO: Carlos Luzuriaga

1. CLASIFICACIÓN:

USDA 2006: Vitrandic Haplustepts

CLAVE: KEDG

USDA 2010: Vitrandic Haplustepts

CLAVE: KEEG

2. UBICACIÓN:

Sistema Geográfico: WGS 84

Provincia: COTOPAXI

Cantón: SAQUISILI

Parroquia: CANCHAGUA

Coordenada X: -78,702559

Coordenada Y: -0,782013

Altitud: 3227,02

3. FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:

Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:

Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isotérmico

Régimen de Humedad del Suelo: RHC: Ústico

Inundación:

Mes de Ocurrencia: NINGUNO

Duración en Meses:

Período de Lluvias:

Mes de Ocurrencia: MARZO-ABRIL-MAYO

Duración en Meses: 3

4. GEOMORFOLOGÍA:

Unidad morfológica: Coluvión antiguo

Pendiente general: MEDIA A FUERTE (> 25 - 40 %) Pendiente local: 28%

Geología (Material Parental): Depósitos de ladera (coluvial)

5. USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:

Uso de la tierra: TIERRA AGRICOLA

Cultivos: MAÍZ SUAVE

Influencia humana: Vegetación fuertemente perturbada

Vegetación natural: NO APLICA

6. DESCRPCIÓN DE LA SUPERFICIE DEL SUELO:

Afloramiento Rocoso Cobertura %: 0

Distribución entre Afloramientos m: -

Clases de Tamaño: -

Fragmentos gruesos (pedregosidad): Clases de Tamaño cm:

Grava Fina

Cobertura: < 10

Dureza: Poco

Erosión: Erosión hídrica o deposición

Superficie Afectada %: 25 - 50

Grado: Moderado

Aspectos Antrópicos: Uso inadecuado de maquinaria

Grado: Alta

Encostramiento Grosor: Ninguno

Consistencia: -

Grieta Ancho: Ninguno

Distancia entre Grietas: -

Profundidad: -

7. CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:

Permeabilidad Escorrentía: Normal

Drenaje Natural:

Excesivo

Profundidad del Nivel Freático: 0

Tipo: Sin evidencia

Profundidad efectiva del suelo cm: 150

Tipo: Profundo

8. FOTOGRAFÍAS DEL PERFIL Y PANORÁMICA:

FOTO PANORÁMICA:



FOTO PERFIL:



9. DESCRIPCIÓN DE HORIZONTES O CAPAS:

Horizonte	Profundidad (cm)	Características Descritas en Campo
Ap	0 - 30 cm	color principal en húmedo pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2); estructura tipo grano simple, textura de campo areno francoso; consistencia en húmedo suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño medio y tipo intersticial; raíces tamaño muy finas abundancia común, raíces tamaño finas abundancia común, raíces tamaño medianas abundancia muy pocas, raíces tamaño gruesas abundancia muy pocas, no coherente; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia mucha; fragmentos gruesos cantidad muy pocos, tipo grava fina e intemperización poca o ninguna, reacción de alófana ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción abrupto y topografía ondulado; tipo de epipedón mólico
C1	30-52 cm	húmedo; no descrito; fragmentos gruesos cantidad abundante, tipo grava fina e intemperización poca o ninguna, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía ondulado;
2Bw	52-85 cm	color principal en húmedo pardo-grisáceo (10YR 5/2); estructura tipo granular y bloques subangulares, tamaño fino/delgado y grado débil; textura de campo areno francoso; consistencia en húmedo suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño medio y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia pocas, raíces tamaño finas abundancia pocas, poco compacto; abundancia poca; fragmentos gruesos cantidad pocos, tipo grava fina e intemperización poca o ninguna, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía ondulado; tipo de horizonte cámbico
2C2	85-128 cm	color principal en húmedo pardo (10YR 4/3); estructura tipo grano simple, textura de campo areno francoso; consistencia en húmedo suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; húmedo; porosidad abundancia pocos tamaño finos y tipo intersticial; poco compacto; fragmentos gruesos cantidad muy pocos, tipo grava fina e intemperización poca o ninguna, reacción de alófana ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía ondulado;
2C3	128-150 cm	color principal en húmedo pardo-amarillento oscuro (10YR 4/4); estructura tipo grano simple, textura de campo areno francoso; consistencia en húmedo suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; húmedo; porosidad abundancia pocos tamaño finos y tipo intersticial; poco compacto; fragmentos gruesos cantidad muy pocos, tipo grava fina e intemperización poca o ninguna, reacción de alófana ligera, no calcáreo;

10. RESULTADO DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO:

DETERMINACIONES FÍSICAS

Horizonte	Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural (%)	CC (%)	PMP (%)
Ap	30	75	14	11	Franco arenoso		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
Ap	30	1,12	1,19	1,16

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	30	6,89	0	0	0,25	0,53	4,24

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	30	0,08	0,86		

DETERMINACIONES QUÍMICAS EN ACETATO DE AMONIO

Horizonte	Profundidad (cm)	Na (meq/100g)	K (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Suma de Bases (meq/100g)	CIC (meq/100g)	Saturación de Bases (%)
Ap	30	5,22	0,38	2,96	0,46	9,02	7,21	125,1

DETERMINACIONES QUÍMICAS DE SALINIDAD (PASTA SATURADA)

Horizonte	Profundidad (cm)	pH (mg/l)	CE (mg/l)	Na (mg/l)	K (mg/l)	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)	Carbonatos (mg/l)	Bicarbonatos (mg/l)	Sulfatos (mg/l)	Cloruros (mg/l)	RAS	PSI (%)
Ap	30												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
-----------	------------------	------------------------	----------	---------------------------

Ap	30			0
----	----	--	--	---

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-ÑIII_E2-85-0018

FECHA: 30/05/2014 12:52:00

EDAFÓLOGO: Elío Chacón

1. CLASIFICACIÓN:

USDA 2006: Vitrandic Dystrustepts

CLAVE: KECE

USDA 2010: Vitrandic Humustepts

CLAVE: KECC

2. UBICACIÓN:

Sistema Geográfico: WGS 84

Provincia: COTOPAXI

Cantón: SAQUISILI

Parroquia: SAQUISILI

Coordenada X: -78,700842

Coordenada Y: -0,832202

Altitud: 3173,65

3. FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:

Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:

Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isotérmico

Régimen de Humedad del Suelo: RHC: Ústico

Inundación:

Mes de Ocurrencia: NINGUNO

Duración en Meses:

Período de Lluvias:

Mes de Ocurrencia: MARZO-ABRIL-MAYO

Duración en Meses: 3

4. GEOMORFOLOGÍA:

Unidad morfológica: Coluvión antiguo

Pendiente general: MEDIA (> 12 - 25 %)

Pendiente local: 13%

Geología (Material Parental): Depósitos de ladera (coluvial)

5. USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:

Uso de la tierra: TIERRA AGRICOLA

Cultivos: MAÍZ SUAVE

Influencia humana: Vegetación fuertemente perturbada

Vegetación natural: NO APLICA

6. DESCRPCIÓN DE LA SUPERFICIE DEL SUELO:

Afloramiento Rocoso Cobertura %: 0

Distribución entre Afloramientos m: Clases de Tamaño:

Fragmentos gruesos (pedregosidad): Clases de Tamaño cm: Grava Fina

Cobertura: 50 - 75

Dureza: Moderado

Erosión: Erosión hídrica o deposición

Superficie Afectada %: 5-10

Grado: Moderado

Aspectos Antrópicos: Uso inadecuado de maquinaria

Grado: Alta

Encostramiento Grosor: Ninguno

Consistencia: -

Grieta Ancho: Ninguno

Distancia entre Grietas: -

Profundidad: -

7. CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:

Permeabilidad Escorrentía: Lento

Drenaje Natural: Excesivo

Profundidad del Nivel Freático: 0

Tipo: Sin evidencia

Profundidad efectiva del suelo cm: 110

Tipo: Profundo

8. FOTOGRAFÍAS DEL PERFIL Y PANORÁMICA:

FOTO PANORÁMICA:



FOTO PERFIL:



9. DESCRIPCIÓN DE HORIZONTES O CAPAS:

Horizonte	Profundidad (cm)	Características Descritas en Campo
Ap	0 - 26 cm	color principal en húmedo pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2); estructura tipo granular, tamaño fino a medio y grado moderado; textura de campo arena media; consistencia en húmedo suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño medio y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia muchas, no coherente; abundancia mucha; fragmentos gruesos cantidad común, tipo grava fina e intemperización moderado, pH 7,5; no calcáreo; límite de horizonte distinción gradual y topografía suave; tipo de epipedón mólico
A	26-43 cm	color principal en húmedo pardo oscuro (10YR 3/3); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño medio y grado débil; textura de campo arena media; consistencia en húmedo suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño medio y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia muchas, raíces tamaño medianas abundancia pocas, raíces tamaño gruesas abundancia pocas, no coherente; abundancia mucha; fragmentos gruesos cantidad común, tipo grava fina e intemperización moderado, pH 7,5; no calcáreo; límite de horizonte distinción abrupto y topografía suave; tipo de epipedón mólico
Bw	43-90 cm	color principal en húmedo gris-parduzco claro (10YR 6/2); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño grueso/espeso y grado fuerte; textura de campo areno francoso; consistencia en húmedo suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; húmedo; porosidad abundancia pocos tamaño medio y tipo canales; poco compacto; fragmentos gruesos cantidad muchos, tipo grava fina e intemperización moderado, pH 7,5; no calcáreo; límite de horizonte distinción abrupto y topografía suave; tipo de horizonte cámbico
2Ab	90-110 cm	color principal en húmedo pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2); estructura tipo grano simple, textura de campo arena media; consistencia en húmedo suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño medio y tipo intersticial; poco compacto; fragmentos gruesos cantidad abundante, tipo grava fina e intemperización moderado, pH 7,5; no calcáreo; límite de horizonte distinción abrupto y topografía suave; tipo de epipedón úmbrico
2C	110-128 cm	Color principal en seco pardo-grisáceo (10YR 5/2); color principal en húmedo pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2); estructura tipo grano simple, textura de campo arena media; consistencia en húmedo suelto, consistencia en seco suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; seco; no coherente; fragmentos gruesos cantidad dominante, tipo grava fina e intemperización moderado, pH 7,5; no calcáreo; límite de horizonte distinción abrupto y topografía suave;
3Ab	128-150 cm	Color principal en seco pardo (10YR 5/3); color principal en húmedo pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2); estructura tipo prismática sub-angular, tamaño fino a medio y grado fuerte; textura de campo franco arenoso; consistencia en húmedo friable, consistencia en seco suave, consistencia en mojado ligeramente adherente y ligeramente plástico; levemente húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño medio y tipo intersticial; compacto; abundancia común; pH 7,5; no calcáreo; tipo de epipedón úmbrico

10. RESULTADO DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO:

DETERMINACIONES FÍSICAS

Horizonte	Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural (%)	CC (%)	PMP (%)
Ap	26	80	12	8	Arena francosa		
A	43	80	12	8	Arena francosa		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
-----------	------------------	-------------	-------------	-------------

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	26	7,86	0	24,8	0,62	0,74	5,84
A	43	7,91	0,03	30,4	0,43	0,88	6,9

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	26	0,23	0,03		
A	43	0,34	0,55		

DETERMINACIONES QUÍMICAS EN ACETATO DE AMONIO

Horizonte	Profundidad (cm)	Na (meq/100g)	K (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Suma de Bases (meq/100g)	CIC (meq/100g)	Saturación de Bases (%)
Ap	26	0,13	0,71	2,71	0,48	4,03	40,06	10,06

A	43	0,08	0,45	3,82	0,64	4,99	41,1	12,14
---	----	------	------	------	------	------	------	-------

DETERMINACIONES QUÍMICAS DE SALINIDAD (PASTA SATURADA)

Horizonte	Profundidad (cm)	pH (mg/l)	CE (mg/l)	Na (mg/l)	K (mg/l)	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)	Carbonatos (mg/l)	Bicarbonatos (mg/l)	Sulfatos (mg/l)	Cloruros (mg/l)	RAS	PSI (%)
Ap	26	7,41	0,18	1,57	0,84	3,79	2,06	0	1,21	16,63	1,08	3,92	0,92
A	43	7,6	0,34	2,23	0,28	6,04	3,88	0	2,02	17,91	0,65	5,43	1

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	26			
A	43			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-ÑIII_E4-99-0042

FECHA: 18/07/2014 14:35:00

EDAFÓLOGO: Rodrigo Yépez

1. CLASIFICACIÓN:

USDA 2006: Typic Ustipsamments

CLAVE: LCDG

USDA 2010: Typic Ustipsamments

CLAVE: LDDG

2. UBICACIÓN:

Sistema Geográfico: WGS 84

Provincia: COTOPAXI

Cantón: SAQUISILI

Parroquia: SAQUISILI

Coordenada X: -78,702339

Coordenada Y: -0,837844

Altitud: 3130,85

3. FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:

Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:

Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isotérmico

Régimen de Humedad del Suelo: RHC: Ústico

Inundación:

Mes de Ocurrencia: NINGUNO

Duración en Meses:

Período de Lluvias:

Mes de Ocurrencia: OCTUBRE-NOVIEMBRE-DICIEMBRE

Duración en Meses: 3

4. GEOMORFOLOGÍA:

Unidad morfológica: Coluvión antiguo

Pendiente general: MEDIA (> 12 - 25 %)

Pendiente local: 17%

Geología (Material Parental): Depósitos de ladera (coluvial)

5. USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:

Uso de la tierra: TIERRA AGRICOLA

Cultivos: MAÍZ SUAVE

Influencia humana: Vegetación moderadamente perturbada

Vegetación natural: NO APLICA

6. DESCRPCIÓN DE LA SUPERFICIE DEL SUELO:

Afloramiento Rocoso Cobertura %: 0

Fragmentos gruesos (pedregosidad): Clases de Tamaño cm: -

Erosión: Erosión hídrica o deposición

Aspectos Antrópicos: Deforestación

Encostramiento Grosor: Ninguno

Grieta Ancho: Ninguno

Distribución entre Afloramientos m: -

Cobertura: 0

Superficie Afectada %: 5-10

Grado: Baja

Consistencia: -

Distancia entre Grietas: -

Clases de Tamaño: -

Dureza: -

Grado: Ligero

Profundidad: -

7. CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:

Permeabilidad Escorrentía: Normal

Profundidad del Nivel Freático: 0

Profundidad efectiva del suelo cm: 160

Drenaje Natural: Excesivo

Tipo: Sin evidencia

Tipo: Profundo

8. FOTOGRAFÍAS DEL PERFIL Y PANORÁMICA:

FOTO PANORÁMICA:



FOTO PERFIL:



9. DESCRIPCIÓN DE HORIZONTES O CAPAS:

Horizonte	Profundidad (cm)	Características Descritas en Campo
Ap	0 - 27 cm	Color principal en seco gris oscuro (10YR 4/1); color principal en húmedo gris muy oscuro (10YR 3/1); estructura tipo grano simple, textura de campo arena media; consistencia en húmedo suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; levemente húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño muy finos y tipo intersticial; raíces tamaño finas abundancia muchas, raíces tamaño medianas abundancia muchas, no coherente; fragmentos gruesos cantidad pocos, tipo grava fina e intemperización poca o ninguna, pH 7,5; no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía suave; tipo de epipedón ócrico
AC	27-40 cm	Color principal en seco gris oscuro (10YR 4/1); color principal en húmedo gris muy oscuro (10YR 3/1); estructura tipo grano simple, textura de campo arena fina; consistencia en húmedo suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; levemente húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño muy finos y tipo intersticial; raíces tamaño finas abundancia común, no coherente; fragmentos gruesos cantidad común, tipo grava fina e intemperización poca o ninguna, pH 7,5; no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía suave;
C	40-57 cm	color principal en húmedo pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2); estructura tipo grano simple, textura de campo arena media; consistencia en húmedo suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; levemente húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño muy finos y tipo intersticial; poco compacto; fragmentos gruesos cantidad común, tipo grava fina e intemperización poca o ninguna, pH 7,5; no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía suave;
2Bw1	57-96 cm	color principal en húmedo pardo-grisáceo oscuro (10YR 4/2); estructura tipo masiva con bloques subangulares, tamaño medio y grado débil; textura de campo areno francoso; consistencia en húmedo suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; levemente húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño muy finos y tipo intersticial; poco compacto; fragmentos gruesos cantidad pocos, tipo grava fina e intemperización poca o ninguna, pH 7,5; no calcáreo; revestimientos abundancia muy poco, naturaleza arcilla, localización caras del agregado, límite de horizonte distinción difuso y topografía suave; tipo de horizonte cámbico
2BC	96-160 cm	color principal en húmedo pardo muy oscuro (10YR 2/2); estructura tipo masiva con bloques subangulares, tamaño medio y grado débil; textura de campo areno francoso; consistencia en húmedo suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; levemente húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño muy finos y tipo intersticial; poco compacto; fragmentos gruesos cantidad pocos, tipo grava fina e intemperización poca o ninguna, pH 7,5; no calcáreo;

10. RESULTADO DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO:

DETERMINACIONES FÍSICAS

Horizonte	Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural (%)		CC (%)	PMP (%)
Ap	27	67,94	23,6	8,46	Arena	de campo		
AC	40	72,94	19,24	7,82	Arena	de campo		
2Bw1	96	61,94	30,6	7,46	Arena francosa	de campo		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
-----------	------------------	-------------	-------------	-------------

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	27	6,57	5,3	62	0,66	0,82	3,89
AC	40	6,1	5,1	48	0,55	0,6	3,23
2Bw1	96	6,17	3,5	14	0,65	0,6	2,61

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	27	0,11	1,21		
AC	40	0,1	1,06		
2Bw1	96	0,08	0,53		

DETERMINACIONES QUÍMICAS EN ACETATO DE AMONIO

Horizonte	Profundidad (cm)	Na (meq/100g)	K (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Suma de Bases (meq/100g)	CIC (meq/100g)	Saturación de Bases (%)
Ap	27	0,07	0,75	3	0,66	4,48	5,4	82,96

AC	40	0,11	0,59	2,59	0,44	3,73	5,1	73,14
2Bw1	96							

DETERMINACIONES QUÍMICAS DE SALINIDAD (PASTA SATURADA)

Horizonte	Profundidad (cm)	pH (mg/l)	CE (mg/l)	Na (mg/l)	K (mg/l)	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)	Carbonatos (mg/l)	Bicarbonatos (mg/l)	Sulfatos (mg/l)	Cloruros (mg/l)	RAS	PSI (%)
Ap	27												
AC	40												
2Bw1	96												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	27			
AC	40			
2Bw1	96			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-ÑIII_E4-87-0032

FECHA: 19/07/2014 8:16:00

EDAFÓLOGO: Edmundo Maldonado

1. CLASIFICACIÓN:

USDA 2006: Vitrandic Haplustepts

CLAVE: KEDG

USDA 2010: Vitrandic Haplustepts

CLAVE: KEEG

2. UBICACIÓN:

Sistema Geográfico: WGS 84

Provincia: COTOPAXI

Cantón: PUJILI

Parroquia: PUJILI

Coordenada X: -78,700737

Coordenada Y: -0,997172

Altitud: 2989,62

3. FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:

Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:

Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isotérmico

Régimen de Humedad del Suelo: RHC: Ústico

Inundación:

Mes de Ocurrencia: NINGUNO

Duración en Meses:

Período de Lluvias:

Mes de Ocurrencia: SEPTIEMBRE-OCTUBRE-FEBRERO-MARZO-ABRIL

Duración en Meses: 5

4. GEOMORFOLOGÍA:

Unidad morfológica: Relieve volcánico colinado medio

Pendiente general: SUAVE (> 5 - 12 %)

Pendiente local: 8%

Geología (Material Parental): Formación Latacunga

5. USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:

Uso de la tierra: TIERRA AGRICOLA

Cultivos: MELLOCO

Influencia humana: Vegetación fuertemente perturbada

Vegetación natural: NO APLICA

6. DESCRPCIÓN DE LA SUPERFICIE DEL SUELO:

Afloramiento Rocoso Cobertura %: 0

Fragmentos gruesos (pedregosidad): Clases de Tamaño cm: -

Erosión: Erosión eólica o deposición

Aspectos Antrópicos: Quema

Encostramiento Grosor: Ninguno

Grieta Ancho: Ninguno

Distribución entre Afloramientos m: -

Cobertura: 0

Superficie Afectada %: 10 - 25

Grado: Media

Consistencia: -

Distancia entre Grietas: -

Clases de Tamaño: -

Dureza: -

Grado: Moderado

Profundidad: -

7. CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:

Permeabilidad Escorrentía: Lento

Profundidad del Nivel Freático: 0

Profundidad efectiva del suelo cm: 135

Drenaje Natural: Bueno

Tipo: Sin evidencia

Tipo: Profundo

8. FOTOGRAFÍAS DEL PERFIL Y PANORÁMICA:

FOTO PANORÁMICA:



FOTO PERFIL:



9. DESCRIPCIÓN DE HORIZONTES O CAPAS:

Horizonte	Profundidad (cm)	Características Descritas en Campo
Ap	0 - 20 cm	color principal en húmedo pardo-grisáceo oscuro (10YR 4/2); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño fino/delgado y grado débil; textura de campo areno francoso; consistencia en húmedo suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; levemente húmedo; porosidad abundancia pocos tamaño muy finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia común, raíces tamaño finas abundancia pocas, raíces tamaño medianas abundancia pocas, no coherente; pH 7; reacción de alófana media, no calcáreo; límite de horizonte distinción gradual y topografía suave; tipo de epipedón ócrico
Bw	20-40 cm	color principal en húmedo pardo (10YR 4/3); estructura tipo bloques sub-angulares con granular, tamaño muy fino y fino y grado débil; textura de campo franco arenoso; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado ligeramente adherente y no plástico; levemente húmedo; porosidad abundancia comunes tamaño gruesos y tipo canales; no coherente; pH 7; reacción de alófana ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción gradual y topografía suave; tipo de horizonte cámbico
C1	40-70 cm	color principal en húmedo pardo-grisáceo (2.5Y 5/2); textura de campo areno francoso; consistencia en húmedo suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; húmedo; no coherente; pH 7; reacción de alófana fuerte, no calcáreo; límite de horizonte distinción gradual y topografía suave;
C2	70-102 cm	color principal en húmedo pardo-grisáceo (10YR 5/2); textura de campo areno francoso; consistencia en húmedo suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; húmedo; porosidad abundancia comunes tamaño finos y tipo canales; no coherente; fragmentos gruesos cantidad muchos, tipo grava fina e intemperización poca o ninguna, pH 7; reacción de alófana media, reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción gradual y topografía suave;
C3	102-125 cm	color principal en húmedo gris claro (5Y 7/1); estructura tipo grano simple, textura de campo arena; consistencia en húmedo suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño finos y tipo intersticial; no coherente; fragmentos gruesos cantidad muchos, tipo grava fina e intemperización poca o ninguna, pH 7; reacción de alófana ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción gradual y topografía suave;
2C3	125-135 cm	color principal en húmedo gris-parduzco claro (2.5Y 6/2); color secundario en húmedo pardo-grisáceo (2.5Y 5/2); textura de campo franco arenoso; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado ligeramente adherente y no plástico; húmedo; porosidad abundancia muy pocos tamaño finos y tipo canales; poco compacto; fragmentos gruesos cantidad muchos, tipo grava fina e intemperización poca o ninguna, pH 7; reacción de alófana fuerte, no calcáreo;

10. RESULTADO DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO:

DETERMINACIONES FÍSICAS

Horizonte	Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural (%)	CC (%)	PMP (%)
Ap	20	80,94	11,24	7,82	Arena francosa		
Bw	40	81,78	10	8,22	Arena francosa		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
Ap	20	1,4	1,4	1,37

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	20	7,37	1,5	16	0,6	0,65	4,49
Bw	40	7,45	0,7	9	0,83	1,02	5,74

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	20	0,08	0,69		
Bw	40	0,09	0,27		

DETERMINACIONES QUÍMICAS EN ACETATO DE AMONIO

Horizonte	Profundidad (cm)	Na (meq/100g)	K (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Suma de Bases (meq/100g)	CIC (meq/100g)	Saturación de Bases (%)
Ap	20	0,17	0,62	2,98	0,42	4,19	5,4	77,59
Bw	40	0,25	0,96	4,05	0,91	6,17	6,3	97,94

DETERMINACIONES QUÍMICAS DE SALINIDAD (PASTA SATURADA)

Horizonte	Profundidad (cm)	pH (mg/l)	CE (mg/l)	Na (mg/l)	K (mg/l)	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)	Carbonatos (mg/l)	Bicarbonatos (mg/l)	Sulfatos (mg/l)	Cloruros (mg/l)	RAS	PSI (%)
Ap	20												
Bw	40												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	20			32,3
Bw	40			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-ÑIII_E4-91-0043

FECHA: 18/07/2014 15:04:00

EDAFÓLOGO: Carlos Luzuriaga

1. CLASIFICACIÓN:

USDA 2006: Typic Ustipsamments

CLAVE: LCDG

USDA 2010: Typic Ustipsamments

CLAVE: LDDG

2. UBICACIÓN:

Sistema Geográfico: WGS 84

Provincia: COTOPAXI

Cantón: SAQUISILI

Parroquia: SAQUISILI

Coordenada X: -78,68484

Coordenada Y: -0,840037

Altitud: 3070,27

3. FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:

Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:

Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isotérmico

Régimen de Humedad del Suelo: RHC: Ústico

Inundación:

Mes de Ocurrencia: NINGUNO

Duración en Meses:

Período de Lluvias:

Mes de Ocurrencia: OCTUBRE-NOVIEMBRE-DICIEMBRE

Duración en Meses: 3

4. GEOMORFOLOGÍA:

Unidad morfológica: Relieve volcánico colinado medio

Pendiente general: SUAVE (> 5 - 12 %)

Pendiente local: 8%

Geología (Material Parental): Formación Latacunga

5. USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:

Uso de la tierra: TIERRA AGRICOLA

Cultivos: MAÍZ SUAVE

Influencia humana: Vegetación moderadamente perturbada

Vegetación natural: NO APLICA

6. DESCRPCIÓN DE LA SUPERFICIE DEL SUELO:

Afloramiento Rocoso Cobertura %: 0

Fragmentos gruesos (pedregosidad): Clases de Tamaño cm: -

Erosión: Erosión hídrica y eólica

Aspectos Antrópicos: -

Encostramiento Grosor: Ninguno

Grieta Ancho: Ninguno

Distribución entre Afloramientos m: -

Cobertura: 0

Superficie Afectada %: 5-10

Grado: -

Consistencia: -

Distancia entre Grietas: -

Clases de Tamaño: -

Dureza: -

Grado: Ligero

Profundidad: -

7. CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:

Permeabilidad Escorrentía: Normal

Profundidad del Nivel Freático: 0

Profundidad efectiva del suelo cm: 45

Drenaje Natural: Excesivo

Tipo: Sin evidencia

Tipo: Poco profundo

8. FOTOGRAFÍAS DEL PERFIL Y PANORÁMICA:

FOTO PANORÁMICA:

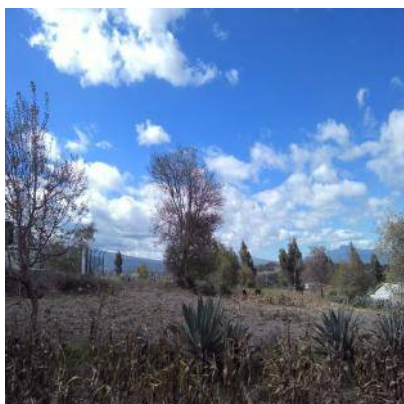


FOTO PERFIL:



9. DESCRIPCIÓN DE HORIZONTES O CAPAS:

Horizonte	Profundidad (cm)	Características Descritas en Campo
Ap	0 - 45 cm	color principal en húmedo gris-parduzco claro (10YR 6/2); estructura tipo grano simple, textura de campo arena fina; consistencia en húmedo suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; levemente húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño medio y tipo vesicular; raíces tamaño muy finas abundancia muy pocas, raíces tamaño finas abundancia pocas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia común; fragmentos gruesos cantidad común, tipo grava fina e intemperización poca o ninguna, pH 7; no calcáreo; límite de horizonte distinción abrupto y topografía suave; tipo de epipedón órico
2C1	45-70 cm	color principal en húmedo pardo muy pálido (10YR 7/3); estructura tipo grano simple, textura de campo arena media; consistencia en húmedo suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; húmedo; no coherente; fragmentos gruesos cantidad dominante, tipo grava fina e intemperización poca o ninguna, pH 7; no calcáreo; límite de horizonte distinción abrupto y topografía suave;
3C2	70-110 cm	color principal en húmedo gris claro (10YR 7/2); estructura tipo grano simple, textura de campo arena fina; consistencia en húmedo suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño medio y tipo vesicular; raíces tamaño gruesas abundancia muy pocas, poco compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia poca; pH 7; no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía suave;
3C3	110-150 cm	color principal en húmedo pardo (10YR 4/3); estructura tipo grano simple, textura de campo arena fina; consistencia en húmedo suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; húmedo; porosidad abundancia comunes tamaño medio y tipo vesicular; poco compacto; pH 7; no calcáreo;

10. RESULTADO DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO:

DETERMINACIONES FÍSICAS

Horizonte	Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural (%)		CC (%)	PMP (%)
Ap	45	77,54	14,4	8,06	Arena	de campo		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
-----------	------------------	-------------	-------------	-------------

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	45	7,43	4,4	25	0,47	0,71	3,4

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	45	0,08	0,41		

DETERMINACIONES QUÍMICAS EN ACETATO DE AMONIO

Horizonte	Profundidad (cm)	Na (meq/100g)	K (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Suma de Bases (meq/100g)	CIC (meq/100g)	Saturación de Bases (%)
Ap	45	0,11	0,35	1,99	0,38	2,83	8,7	32,53

DETERMINACIONES QUÍMICAS DE SALINIDAD (PASTA SATURADA)

Horizonte	Profundidad (cm)	pH (mg/l)	CE (mg/l)	Na (mg/l)	K (mg/l)	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)	Carbonatos (mg/l)	Bicarbonatos (mg/l)	Sulfatos (mg/l)	Cloruros (mg/l)	RAS	PSI (%)
Ap	45												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	45			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-ÑIII_E1-81-0007

FECHA: 29/05/2014 10:33:00

EDAFÓLOGO: Melva Ortega

1. CLASIFICACIÓN:

USDA 2006: Humic Dystrustepts

CLAVE: KECJ

USDA 2010: Typic Humustepts

CLAVE: KECG

2. UBICACIÓN:

Sistema Geográfico: WGS 84

Provincia: COTOPAXI

Cantón: SIGCHOS

Parroquia: SIGCHOS

Coordenada X: -78,879556

Coordenada Y: -0,700891

Altitud: 2676,04

3. FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:

Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:

Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isotérmico

Régimen de Humedad del Suelo: RHC: Ústico

Inundación:

Mes de Ocurrencia: NINGUNO

Duración en Meses:

Período de Lluvias:

Mes de Ocurrencia: ENERO-FEBRERO-MARZO-ABRIL-MAYO

Duración en Meses: 5

4. GEOMORFOLOGÍA:

Unidad morfológica: Coluvio-aluvial antiguo

Pendiente general: MEDIA (> 12 - 25 %)

Pendiente local: 19%

Geología (Material Parental): Depósitos coluvio aluviales

5. USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:

Uso de la tierra: TIERRA AGRICOLA

Cultivos: MAÍZ SUAVE

Influencia humana: Vegetación fuertemente perturbada

Vegetación natural: NO APLICA

6. DESCRPCIÓN DE LA SUPERFICIE DEL SUELO:

Afloramiento Rocoso Cobertura %: 0

Fragmentos gruesos (pedregosidad): Clases de Tamaño cm: -

Erosión: Erosión hídrica o deposición

Aspectos Antrópicos: Deforestación

Encostramiento Grosor: Ninguno

Grieta Ancho: Ninguno

Distribución entre Afloramientos m: -

Cobertura: 0

Superficie Afectada %: 5-10

Grado: Alta

Consistencia: -

Distancia entre Grietas: -

Clases de Tamaño: -

Dureza: -

Grado: Ligero

Profundidad: -

7. CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:

Permeabilidad Escorrentía: Normal

Profundidad del Nivel Freático: 0

Profundidad efectiva del suelo cm: 150

Drenaje Natural: Bueno

Tipo: Sin evidencia

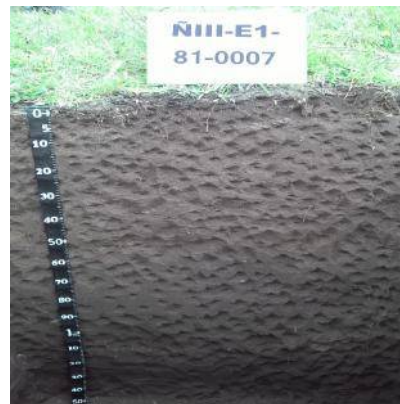
Tipo: Profundo

8. FOTOGRAFÍAS DEL PERFIL Y PANORÁMICA:

FOTO PANORÁMICA:



FOTO PERFIL:



9. DESCRIPCIÓN DE HORIZONTES O CAPAS:

Horizonte	Profundidad (cm)	Características Descritas en Campo
Ap	0 - 10 cm	color principal en húmedo pardo oscuro (10YR 3/3); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño medio y grado moderado; textura de campo franco arenoso; consistencia en húmedo muy friable, consistencia en mojado ligeramente adherente y ligeramente plástico; levemente húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño finos y tipo intersticial; raíces tamaño muy finas abundancia común, raíces tamaño finas abundancia pocas, raíces tamaño medianas abundancia pocas, poco compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia poca; pH 6,5; reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía suave; tipo de epipedón úmbrico
A	10-60 cm	color principal en húmedo pardo oscuro (10YR 3/3); estructura tipo bloques subangularesy desmenuzable, tamaño medio y grado moderado a fuerte; textura de campo franco arenoso; consistencia en húmedo muy friable, consistencia en mojado ligeramente adherente y ligeramente plástico; levemente húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño medio y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muy pocas, raíces tamaño finas abundancia muy pocas, raíces tamaño medianas abundancia muy pocas, poco compacto; pH 6,5; reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, no calcáreo; límite de horizonte distinción abrupto y topografía ondulado; tipo de epipedón úmbrico
Bw1	60-100 cm	color principal en húmedo pardo oscuro (10YR 3/3); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño medio y grado débil; textura de campo areno francoso; consistencia en húmedo suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; levemente húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño muy finos y tipo intersticial; poco compacto; fragmentos gruesos cantidad muy pocos, tipo grava media e intemperización moderado, pH 6,5; reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía suave; tipo de horizonte cámbico
Bw2	100-150 cm	color principal en húmedo pardo muy oscuro (10YR 2/2); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño medio y grado moderado; textura de campo franco arcilloso; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado adherente y plástico; levemente húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño muy finos y tipo canales; compacto; pH 6,5; ligeramente calcáreo; tipo de horizonte cámbico

10. RESULTADO DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO:

DETERMINACIONES FÍSICAS

Horizonte	Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural (%)	CC (%)	PMP (%)
Ap	10	71	18	11	Franco arenoso		
A	60	67	22	11	Franco arenoso		
Bw1	100	81	12	7	Arena francosa		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
-----------	------------------	-------------	-------------	-------------

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	10	6,22	0,11	80,8	0,69	1,11	4,95
A	60	6,7	0,07	20,6	0,97	1,28	3,84
Bw1	100	7,42	0,04	7	0,93	0,66	3,15

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	10	0,25	2,27		
A	60	0,14	1,45		
Bw1	100	0,07	0,74		

DETERMINACIONES QUÍMICAS EN ACETATO DE AMONIO

Horizonte	Profundidad (cm)	Na (meq/100g)	K (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Suma de Bases (meq/100g)	CIC (meq/100g)	Saturación de Bases (%)
-----------	------------------	---------------	--------------	---------------	---------------	--------------------------	----------------	-------------------------

Ap	10	0,25	0,58	2,39	0,86	4,08	40,05	10,19
A	60	0,23	0,81	2,65	1,08	4,77	36,39	13,11
Bw1	100							

DETERMINACIONES QUÍMICAS DE SALINIDAD (PASTA SATURADA)

Horizonte	Profundidad (cm)	pH (mg/l)	CE (mg/l)	Na (mg/l)	K (mg/l)	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)	Carbonatos (mg/l)	Bicarbonatos (mg/l)	Sulfatos (mg/l)	Cloruros (mg/l)	RAS	PSI (%)
Ap	10												
A	60												
Bw1	100												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	10			
A	60			
Bw1	100			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-ÑIV_B3-90-0004

FECHA: 15/09/2014 17:06:00

EDAFÓLOGO: Francisco Ayala

1. CLASIFICACIÓN:

USDA 2006: Entic Haplustolls

CLAVE: IGGZd

USDA 2010: Entic Haplustolls

CLAVE: IGGZd

2. UBICACIÓN:

Sistema Geográfico: WGS 84

Provincia: TUNGURAHUA

Cantón: PATATE

Parroquia: PATATE

Coordenada X: -78,483093

Coordenada Y: -1,298075

Altitud: 2852,93

3. FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:

Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:

Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isotérmico

Régimen de Humedad del Suelo: RHC: Ústico

Inundación:

Mes de Ocurrencia: NINGUNO

Duración en Meses:

Período de Lluvias:

Mes de Ocurrencia: SEPTIEMBRE-OCTUBRE

Duración en Meses: 2

4. GEOMORFOLOGÍA:

Unidad morfológica: Vertiente rectilínea

Pendiente general: FUERTE (> 40 - 70 %)

Pendiente local: 70%

Geología (Material Parental): Formación Cangahua

5. USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:

Uso de la tierra: -

Cultivos: -

Influencia humana: Vegetación fuertemente perturbada

Vegetación natural: VEGETACIÓN ARBUSTICA SECA

6. DESCRPCIÓN DE LA SUPERFICIE DEL SUELO:

Afloramiento Rocoso Cobertura %: 0

Fragmentos gruesos (pedregosidad): Clases de Tamaño cm: Cantos

Erosión: Erosión hídrica o deposición

Aspectos Antrópicos: Deforestación

Encostramiento Grosor: Ninguno

Grieta Ancho: Ninguno

Distribución entre Afloramientos m: - Clases de Tamaño: -

Cobertura: 25 - 50

Dureza: Poco

Superficie Afectada %: > 50

Grado: Severo

Grado: Muy alta

Consistencia: -

Distancia entre Grietas: -

Profundidad: -

7. CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:

Permeabilidad Escorrentía: Rápido

Drenaje Natural: Bueno

Profundidad del Nivel Freático: 0

Tipo: Sin evidencia

Profundidad efectiva del suelo cm: 35

Tipo: Poco profundo

8. FOTOGRAFÍAS DEL PERFIL Y PANORÁMICA:

FOTO PANORÁMICA:



FOTO PERFIL:



9. DESCRIPCIÓN DE HORIZONTES O CAPAS:

Horizonte	Profundidad (cm)	Características Descritas en Campo
A	0 - 35 cm	color principal en húmedo negro (10YR 2/1); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño fino a medio y grado fuerte; textura de campo franco; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado ligeramente adherente y ligeramente plástico; saturado; porosidad abundancia muchos tamaño gruesos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño medianas abundancia pocas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia mucha; fragmentos gruesos cantidad muchos, tipo piedras e intemperización moderado, pH 7; reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, ligeramente calcáreo; límite de horizonte distinción abrupto y topografía irregular; tipo de epipedón mólico
2C	35-58 cm	color principal en húmedo pardo-amarillento (10YR 5/4); estructura tipo masiva, textura de campo franco arenoso; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado ligeramente adherente y no plástico; saturado; porosidad abundancia muchos tamaño finos y tipo intersticial; raíces tamaño muy finas abundancia muy pocas, raíces tamaño finas abundancia pocas, compacto; fragmentos gruesos cantidad abundante, tipo cantos e intemperización poca o ninguna, pH 7; reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía irregular;
3C	58-125 cm	color principal en húmedo pardo-oliva claro (2.5Y 5/3); textura de campo arena gruesa; consistencia en húmedo suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; saturado; porosidad abundancia muchos tamaño gruesos y tipo intersticial; no coherente; fragmentos gruesos cantidad dominante, tipo cantos e intemperización poca o ninguna, pH 7; reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, no calcáreo;

10. RESULTADO DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO:

DETERMINACIONES FÍSICAS

Horizonte	Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural (%)	CC (%)	PMP (%)
A	35	33,96	49,08	16,96	Franco		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
-----------	------------------	-------------	-------------	-------------

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
A	35	6,93	11,64	2,03	0,71	2,92	11,24

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
A	35	0,06	5,03		

DETERMINACIONES QUÍMICAS EN ACETATO DE AMONIO

Horizonte	Profundidad (cm)	Na (meq/100g)	K (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Suma de Bases (meq/100g)	CIC (meq/100g)	Saturación de Bases (%)
A	35	0,12	0,77	8,8	3,36	13,05	7,5	174

DETERMINACIONES QUÍMICAS DE SALINIDAD (PASTA SATURADA)

Horizonte	Profundidad (cm)	pH (mg/l)	CE (mg/l)	Na (mg/l)	K (mg/l)	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)	Carbonatos (mg/l)	Bicarbonatos (mg/l)	Sulfatos (mg/l)	Cloruros (mg/l)	RAS	PSI (%)
A	35												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
A	35			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-ÑIII_E2-85-0030

FECHA: 02/06/2014 14:56:00

EDAFÓLOGO: Carlos Luzuriaga

1. CLASIFICACIÓN:

USDA 2006: Vitrandic Haplustolls

CLAVE: IGGO

USDA 2010: Vitrandic Haplustolls

CLAVE: IGGO

2. UBICACIÓN:

Sistema Geográfico: WGS 84

Provincia: COTOPAXI

Cantón: LATACUNGA

Parroquia: TOACASO

Coordenada X: -78,681527

Coordenada Y: -0,765251

Altitud: 3145,19

3. FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:

Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:

Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isotérmico

Régimen de Humedad del Suelo: RHC: Ústico

Inundación:

Mes de Ocurrencia: NINGUNO

Duración en Meses:

Período de Lluvias:

Mes de Ocurrencia: FEBRERO-MARZO-ABRIL

Duración en Meses: 3

4. GEOMORFOLOGÍA:

Unidad morfológica: Planicie arenosa de origen lahárico

Pendiente general: MUY SUAVE (> 2 - 5 %)

Pendiente local: 3%

Geología (Material Parental): Depósitos volcánicos

5. USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:

Uso de la tierra: TIERRA AGRICOLA

Cultivos: MAÍZ SUAVE

Influencia humana: Vegetación ligeramente perturbada

Vegetación natural: NO APLICA

6. DESCRPCIÓN DE LA SUPERFICIE DEL SUELO:

Afloramiento Rocoso Cobertura %: 0

Fragmentos gruesos (pedregosidad): Clases de Tamaño cm: -

Erosión: Erosión hídrica o deposición

Aspectos Antrópicos: Deforestación

Encostramiento Grosor: Ninguno

Grieta Ancho: Ninguno

Distribución entre Afloramientos m: -

Clases de Tamaño: -

Cobertura: 0

Dureza: -

Superficie Afectada %: 0 - 5

Grado: Ligero

Grado: Baja

Consistencia: -

Distancia entre Grietas: -

Profundidad: -

7. CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:

Permeabilidad Escorrentía: Normal

Profundidad del Nivel Freático: 0

Profundidad efectiva del suelo cm: 130

Drenaje Natural: Bueno

Tipo: Sin evidencia

Tipo: Profundo

8. FOTOGRAFÍAS DEL PERFIL Y PANORÁMICA:

FOTO PANORÁMICA:



FOTO PERFIL:



9. DESCRIPCIÓN DE HORIZONTES O CAPAS:

Horizonte	Profundidad (cm)	Características Descritas en Campo
Ap	0 - 60 cm	color principal en húmedo pardo oscuro (10YR 3/3); estructura tipo grano simple, textura de campo areno francoso; consistencia en húmedo suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño medio y tipo intersticial; raíces tamaño muy finas abundancia pocas, raíces tamaño finas abundancia pocas, raíces tamaño gruesas abundancia muy pocas, no coherente; abundancia poca; fragmentos gruesos cantidad muy pocos, tipo grava fina e intemperización poca o ninguna, reacción de alófana media, ligeramente calcáreo; límite de horizonte distinción abrupto y topografía suave; tipo de epipedón mólico
Bw	60-90 cm	color principal en húmedo pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2); estructura tipo grano simple, textura de campo areno francoso; consistencia en húmedo suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño medio y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muy pocas, raíces tamaño finas abundancia pocas, poco compacto; abundancia poca; reacción de alófana media, reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción abrupto y topografía suave; tipo de horizonte cámbico
Ab	90-140 cm	color principal en húmedo gris muy oscuro (10YR 3/1); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño medio y grado débil; textura de campo areno francoso; consistencia en húmedo suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño medio y tipo intersticial; raíces tamaño muy finas abundancia muy pocas, raíces tamaño finas abundancia pocas, raíces tamaño medianas abundancia muy pocas, poco compacto; abundancia poca; reacción de alófana ligera, reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo;

10. RESULTADO DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO:

DETERMINACIONES FÍSICAS

Horizonte	Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural (%)	CC (%)	PMP (%)
Ap	60	71	20	9	Franco arenoso		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
Ap	60	1,34	1,32	1,27

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	60	6,3	0	26,4	0,24	0,8	3,81

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	60	0,17	0,86		

DETERMINACIONES QUÍMICAS EN ACETATO DE AMONIO

Horizonte	Profundidad (cm)	Na (meq/100g)	K (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Suma de Bases (meq/100g)	CIC (meq/100g)	Saturación de Bases (%)
Ap	60	4,75	0,21	2,28	0,71	7,95	6,21	128,02

DETERMINACIONES QUÍMICAS DE SALINIDAD (PASTA SATURADA)

Horizonte	Profundidad (cm)	pH (mg/l)	CE (mg/l)	Na (mg/l)	K (mg/l)	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)	Carbonatos (mg/l)	Bicarbonatos (mg/l)	Sulfatos (mg/l)	Cloruros (mg/l)	RAS	PSI (%)
Ap	60												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	60			0

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-ÑIII_E2-85-0015

FECHA: 29/05/2014 10:46:00

EDAFÓLOGO: Elío Chacón

1. CLASIFICACIÓN:

USDA 2006: Typic Ustipsamments

CLAVE: LCDG

USDA 2010: Typic Ustipsamments

CLAVE: LDDG

2. UBICACIÓN:

Sistema Geográfico: WGS 84

Provincia: COTOPAXI

Parroquia: GUAITACAMA (GUAYTACAMA)

Coordenada X: -78,659583

Cantón: LATACUNGA

Coordenada Y: -0,824159

Altitud: 2971,78

3. FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:

Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:

Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isotérmico

Inundación:

Mes de Ocurrencia: NINGUNO

Período de Lluvias:

Mes de Ocurrencia: FEBRERO-MARZO-ABRIL

Régimen de Humedad del Suelo: RHC: Ústico

Duración en Meses:

Duración en Meses: 3

4. GEOMORFOLOGÍA:

Unidad morfológica: Relieve volcánico colinado bajo

Geología (Material Parental): Formación Latacunga

Pendiente general: SUAVE (> 5 - 12 %)

Pendiente local: 6%

5. USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:

Uso de la tierra: TIERRA AGRICOLA

Influencia humana: Vegetación fuertemente perturbada

Cultivos: BRÓCOLI

Vegetación natural: NO APLICA

6. DESCRPCIÓN DE LA SUPERFICIE DEL SUELO:

Afloramiento Rocoso Cobertura %: 0

Fragmentos gruesos (pedregosidad): Clases de Tamaño cm: -

Erosión: Sin evidencias de erosión

Aspectos Antrópicos: -

Encostramiento Grosor: Ninguno

Grieta Ancho: Ninguno

Distribución entre Afloramientos m: -

Cobertura: 0

Superficie Afectada %: -

Grado: -

Consistencia: -

Distancia entre Grietas: -

Clases de Tamaño: -

Dureza: -

Grado: -

Profundidad: -

7. CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:

Permeabilidad Escorrentía: Lento

Profundidad del Nivel Freático: 0

Profundidad efectiva del suelo cm: 140

Drenaje Natural: Excesivo

Tipo: Sin evidencia

Tipo: Profundo

8. FOTOGRAFÍAS DEL PERFIL Y PANORÁMICA:

FOTO PANORÁMICA:



FOTO PERFIL:



9. DESCRIPCIÓN DE HORIZONTES O CAPAS:

Horizonte	Profundidad (cm)	Características Descritas en Campo
Ap	0 - 12 cm	color principal en húmedo pardo-grisáceo oscuro (10YR 4/2); estructura tipo grano simple, textura de campo areno francoso; consistencia en húmedo suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; húmedo; porosidad abundancia comunes tamaño finos y tipo intersticial; raíces tamaño muy finas abundancia común, raíces tamaño finas abundancia común, raíces tamaño medianas abundancia pocas, no coherente; actividad biológica tipo canales de lombrices, pH 6,5; reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía suave; tipo de epipedón ócrico
A	12-32 cm	color principal en húmedo pardo (10YR 4/3); estructura tipo grano simple, textura de campo areno francoso; consistencia en húmedo suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; húmedo; porosidad abundancia comunes tamaño medio y tipo intersticial; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia muchas, raíces tamaño medianas abundancia común, no coherente; abundancia mucha; fragmentos gruesos cantidad común, tipo grava fina e intemperización poca o ninguna, pH 6,5; no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía suave; tipo de epipedón ócrico
C	32-80 cm	color principal en húmedo pardo pálido (10YR 6/3); estructura tipo grano simple, textura de campo areno francoso; consistencia en húmedo suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; húmedo; raíces tamaño muy finas abundancia común, raíces tamaño finas abundancia común, raíces tamaño medianas abundancia muchas, no coherente; fragmentos gruesos cantidad abundante, tipo grava fina e intemperización poca o ninguna, pH 6,5; no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía suave;
2Ab	80-100 cm	color principal en húmedo negro (10YR 2/1); estructura tipo grano simple, textura de campo arena fina; consistencia en húmedo suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; levemente húmedo; porosidad abundancia comunes tamaño medio y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia común, raíces tamaño finas abundancia común, raíces tamaño medianas abundancia muchas, no coherente; fragmentos gruesos cantidad muchos, tipo grava fina e intemperización poca o ninguna, pH 6,5; no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía ondulado;
2Bw	100-130 cm	color principal en húmedo pardo-amarillento oscuro (10YR 3/4); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño medio y grado débil a moderado; textura de campo arena media; consistencia en húmedo suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; levemente húmedo; porosidad abundancia comunes tamaño medio y tipo intersticial; raíces tamaño muy finas abundancia común, raíces tamaño finas abundancia común, poco compacto; abundancia común; fragmentos gruesos cantidad común, tipo grava fina e intemperización poca o ninguna, pH 6,5; no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía suave; tipo de horizonte cámbico
2C	130-140 cm	color principal en húmedo pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2); estructura tipo grano simple, textura de campo arena media; consistencia en húmedo suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; levemente húmedo; poco compacto; pH 6,5; no calcáreo;

10. RESULTADO DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO:

DETERMINACIONES FÍSICAS

Horizonte	Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural (%)		CC (%)	PMP (%)
Ap	12	68	22	10	Arena francosa	de campo		
A	32	68	24	8	Arena francosa	de campo		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
-----------	------------------	-------------	-------------	-------------

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	12	6,97	0,01	11,1	0,78	1,64	7,39
A	32	7,08	0,02	8,9	0,51	1,93	7,24

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	12	0,29	0,23		
A	32	0,21	0,48		

DETERMINACIONES QUÍMICAS EN ACETATO DE AMONIO

Horizonte	Profundidad (cm)	Na (meq/100g)	K (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Suma de Bases (meq/100g)	CIC (meq/100g)	Saturación de Bases (%)
Ap	12	0,26	0,51	4,33	0,98	6,08	34,45	17,65

A	32	0,2	0,58	4,36	1,37	6,51	4,97	76,32
---	----	-----	------	------	------	------	------	-------

DETERMINACIONES QUÍMICAS DE SALINIDAD (PASTA SATURADA)

Horizonte	Profundidad (cm)	pH (mg/l)	CE (mg/l)	Na (mg/l)	K (mg/l)	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)	Carbonatos (mg/l)	Bicarbonatos (mg/l)	Sulfatos (mg/l)	Cloruros (mg/l)	RAS	PSI (%)
Ap	12												
A	32												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	12			
A	32			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-ÑIII_E4-91-0011

FECHA: 12/07/2014 12:49:00

EDAFÓLOGO: Carlos Luzuriaga

1. CLASIFICACIÓN:

USDA 2006: Typic Ustipsamments

CLAVE: LCDG

USDA 2010: Typic Ustipsamments

CLAVE: LDDG

2. UBICACIÓN:

Sistema Geográfico: WGS 84

Provincia: COTOPAXI

Cantón: LATACUNGA

Parroquia: LATACUNGA

Coordenada X: -78,62042

Coordenada Y: -0,98407

Altitud: 2801,56

3. FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:

Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:

Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isotérmico

Régimen de Humedad del Suelo: RHC: Ústico

Inundación:

Mes de Ocurrencia: NINGUNO

Duración en Meses:

Período de Lluvias:

Mes de Ocurrencia: OCTUBRE-NOVIEMBRE-DICIEMBRE

Duración en Meses: 3

4. GEOMORFOLOGÍA:

Unidad morfológica: Superficie volcánica ondulada

Pendiente general: SUAVE (> 5 - 12 %)

Pendiente local: 6%

Geología (Material Parental): Formación Latacunga

5. USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:

Uso de la tierra: TIERRA AGRICOLA

Cultivos: MAÍZ SUAVE

Influencia humana: Vegetación fuertemente perturbada

Vegetación natural: NO APLICA

6. DESCRPCIÓN DE LA SUPERFICIE DEL SUELO:

Afloramiento Rocoso Cobertura %: < 10

Distribución entre
Afloramientos m: > 50

Clases de Tamaño: Material meteorizado
(piedra pulverizada)

Fragmentos gruesos (pedregosidad): Clases de
Tamaño cm: Piedras

Cobertura: < 10

Dureza: Moderado

Erosión: Erosión hídrica y eólica

Superficie Afectada %: 10 - 25

Grado: Severo

Aspectos Antrópicos: Urbanización - Uso residencial

Grado: Media

Encostramiento Grosor: Ninguno

Consistencia: -

Grieta Ancho: Ninguno

Distancia entre Grietas: -

Profundidad: -

7. CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:

Permeabilidad Escorrentía: Lento

Drenaje Natural: Excesivo

Profundidad del Nivel Freático: 0

Tipo: Sin evidencia

Profundidad efectiva del suelo cm: 110

Tipo: Profundo

8. FOTOGRAFÍAS DEL PERFIL Y PANORÁMICA:

FOTO PANORÁMICA:



FOTO PERFIL:



9. DESCRIPCIÓN DE HORIZONTES O CAPAS:

Horizonte	Profundidad (cm)	Características Descritas en Campo
Ap	0 - 60 cm	color principal en húmedo gris-parduzco claro (10YR 6/2); estructura tipo grano simple, textura de campo arena; consistencia en húmedo suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño gruesos y tipo intersticial; raíces tamaño muy finas abundancia muy pocas, raíces tamaño finas abundancia muy pocas, no coherente; actividad biológica tipo pedotubulos, abundancia poca; pH 8; no calcáreo; límite de horizonte distinción abrupto y topografía suave; tipo de epipedón ócrico
2C1	60-110 cm	color principal en húmedo pardo (10YR 5/3); estructura tipo grano simple, textura de campo franco arenoso; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado ligeramente adherente y no plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño medio y tipo vesicular; compacto; pH 8; no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía ondulado;
3C2	110-150 cm	color principal en húmedo pardo-amarillento (10YR 5/6); estructura tipo grano simple, textura de campo franco arenoso; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado ligeramente adherente y no plástico; húmedo; compacto; pH 8; no calcáreo; cementación naturaleza sílice, continuidad continua,

10. RESULTADO DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO:

DETERMINACIONES FÍSICAS

Horizonte	Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural (%)	CC (%)	PMP (%)
Ap	60	77	17	6	Arena francosa		
2C1	110	55	37	8	Franco arenoso		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
-----------	------------------	-------------	-------------	-------------

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	60	8,49	0	8,9	0,67	0,79	2,04
2C1	110	8,43	0	0	0,54	1,97	4,4

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	60	0,15	0,32		
2C1	110	0,09	0,43		

DETERMINACIONES QUÍMICAS EN ACETATO DE AMONIO

Horizonte	Profundidad (cm)	Na (meq/100g)	K (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Suma de Bases (meq/100g)	CIC (meq/100g)	Saturación de Bases (%)
Ap	60	0,26	0,81	1,45	0,83	3,35	3,64	91,91
2C1	110							

DETERMINACIONES QUÍMICAS DE SALINIDAD (PASTA SATURADA)

Horizonte	Profundidad (cm)	pH (mg/l)	CE (mg/l)	Na (mg/l)	K (mg/l)	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)	Carbonatos (mg/l)	Bicarbonatos (mg/l)	Sulfatos (mg/l)	Cloruros (mg/l)	RAS	PSI (%)
Ap	60	7,68	0,27	1,58	0,71	2,32	0,44	0	1,41	54,91	2,49	1,34	43,41
2C1	110	7,68	0,25	1,73	0,19	0,86	0,52	0	1,41	74,18	4,57	2,08	402,33

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	60			
2C1	110			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-ÑIII_E4-99-0039

FECHA: 18/07/2014 9:09:00

EDAFÓLOGO: Daniel Ponce de León

1. CLASIFICACIÓN:

USDA 2006: Typic Ustipsamments

CLAVE: LCDG

USDA 2010: Typic Ustipsamments

CLAVE: LDDG

2. UBICACIÓN:

Sistema Geográfico: WGS 84

Provincia: COTOPAXI

Cantón: SAQUISILI

Parroquia: SAQUISILI

Coordenada X: -78,655577

Coordenada Y: -0,840067

Altitud: 2932,98

3. FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:

Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:

Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isotérmico

Régimen de Humedad del Suelo: RHC: Ústico

Inundación:

Mes de Ocurrencia: NINGUNO

Duración en Meses:

Período de Lluvias:

Mes de Ocurrencia: NOVIEMBRE-DICIEMBRE

Duración en Meses: 2

4. GEOMORFOLOGÍA:

Unidad morfológica: Vertiente rectilínea

Pendiente general: MEDIA (> 12 - 25 %)

Pendiente local: 17%

Geología (Material Parental): Formación Latacunga

5. USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:

Uso de la tierra: TIERRA AGRICOLA

Cultivos: MAÍZ SUAVE

Influencia humana: Vegetación ligeramente perturbada

Vegetación natural: NO APLICA

6. DESCRPCIÓN DE LA SUPERFICIE DEL SUELO:

Afloramiento Rocoso Cobertura %: 0

Fragmentos gruesos (pedregosidad): Clases de Tamaño cm: -

Erosión: Erosión hídrica o deposición

Aspectos Antrópicos: Uso inadecuado de maquinaria

Encostramiento Grosor: Ninguno

Grieta Ancho: Ninguno

Distribución entre Afloramientos m: -

Clases de Tamaño: -

Cobertura: 0

Dureza: -

Superficie Afectada %: 5-10

Grado: Ligero

Grado: Baja

Consistencia: -

Distancia entre Grietas: -

Profundidad: -

7. CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:

Permeabilidad Escorrentía: Normal

Profundidad del Nivel Freático: 0

Profundidad efectiva del suelo cm: 155

Drenaje Natural: Excesivo

Tipo: Sin evidencia

Tipo: Profundo

8. FOTOGRAFÍAS DEL PERFIL Y PANORÁMICA:

FOTO PANORÁMICA:



FOTO PERFIL:



9. DESCRIPCIÓN DE HORIZONTES O CAPAS:

Horizonte	Profundidad (cm)	Características Descritas en Campo
Ap	0 - 22 cm	Color principal en seco pardo-grisáceo (10YR 5/2); color principal en húmedo pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2); estructura tipo grano simple, textura de campo arena media; consistencia en húmedo suelto, consistencia en seco suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; seco; porosidad abundancia muchos tamaño muy finos y tipo intersticial; raíces tamaño muy finas abundancia pocas, raíces tamaño finas abundancia pocas, raíces tamaño medianas abundancia muy pocas, no coherente; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia poca; fragmentos gruesos cantidad común, tipo grava fina e intemperización poca o ninguna, pH 7; reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía ondulado; tipo de epipedón órico
2C	22-52 cm	color principal en húmedo pardo-grisáceo oscuro (10YR 4/2); estructura tipo masiva con bloques subangulares, tamaño medio y grado débil; textura de campo arena fina; consistencia en húmedo suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; levemente húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño muy finos y tipo intersticial; raíces tamaño finas abundancia muy pocas, raíces tamaño medianas abundancia pocas, raíces tamaño gruesas abundancia pocas, poco compacto; fragmentos gruesos cantidad muy pocos, tipo grava fina e intemperización poca o ninguna, pH 7; reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción abrupto y topografía fracturado;
3C1	52-110 cm	color principal en húmedo pardo muy oscuro (10YR 2/2); estructura tipo masiva con bloques subangulares, tamaño fino/delgado y grado débil; textura de campo areno francoso; consistencia en húmedo suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; levemente húmedo; porosidad abundancia muy pocos tamaño medio y tipo canales; raíces tamaño medianas abundancia pocas, raíces tamaño gruesas abundancia pocas, no coherente; fragmentos gruesos cantidad muy pocos, tipo grava fina e intemperización poca o ninguna, pH 7; reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía suave;
3C2	110-125 cm	color principal en húmedo pardo muy oscuro (10YR 2/2); estructura tipo grano simple, textura de campo arena media; consistencia en húmedo suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; levemente húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño muy finos y tipo intersticial; raíces tamaño finas abundancia muy pocas, no coherente; fragmentos gruesos cantidad común, tipo grava fina e intemperización poca o ninguna, pH 7; no calcáreo; límite de horizonte distinción gradual y topografía suave;
4C3	125-133 cm	color principal en húmedo pardo muy oscuro (10YR 2/2); estructura tipo grano simple, textura de campo arena fina; consistencia en húmedo suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; levemente húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño muy finos y tipo intersticial; raíces tamaño muy finas abundancia muy pocas, no coherente; pH 7; reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción abrupto y topografía suave;
5C	133-155 cm	color principal en húmedo pardo-grisáceo (10YR 5/2); estructura tipo masiva porosa, levemente húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño muy finos y tipo intersticial; no descrito; pH 7; no calcáreo;

10. RESULTADO DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO:

DETERMINACIONES FÍSICAS

Horizonte	Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural (%)		CC (%)	PMP (%)
Ap	22	72,94	17,84	9,22	Arena	de campo		
2C	52	75,18	21,6	3,22	Arena	de campo		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
-----------	------------------	-------------	-------------	-------------

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	22	6,49	3,6	40	0,43	0,77	4,9
2C	52	6,27	3,8	3	0,31	0,66	2,42

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	22	0,08	1,07		
2C	52	0,05	0,02		

DETERMINACIONES QUÍMICAS EN ACETATO DE AMONIO

Horizonte	Profundidad (cm)	Na (meq/100g)	K (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Suma de Bases (meq/100g)	CIC (meq/100g)	Saturación de Bases (%)
Ap	22	0,06	0,38	4,33	0,63	5,4	6	90

2C	52	0,1	0,16	1,75	0,43	2,44	4,5	54,22
----	----	-----	------	------	------	------	-----	-------

DETERMINACIONES QUÍMICAS DE SALINIDAD (PASTA SATURADA)

Horizonte	Profundidad (cm)	pH (mg/l)	CE (mg/l)	Na (mg/l)	K (mg/l)	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)	Carbonatos (mg/l)	Bicarbonatos (mg/l)	Sulfatos (mg/l)	Cloruros (mg/l)	RAS	PSI (%)
Ap	22												
2C	52												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	22			
2C	52			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-ÑIII_E4-99-0038

FECHA: 18/07/2014 7:54:00

EDAFÓLOGO: Daniel Ponce de León

1. CLASIFICACIÓN:

USDA 2006: Vitrandic Ustorthents

CLAVE: LEEJ

USDA 2010: Vitrandic Ustorthents

CLAVE: LFEJ

2. UBICACIÓN:

Sistema Geográfico: WGS 84

Provincia: COTOPAXI

Cantón: SAQUISILI

Parroquia: CHANTILIN

Coordenada X: -78,651135

Coordenada Y: -0,849926

Altitud: 2924,86

3. FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:

Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:

Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isotérmico

Régimen de Humedad del Suelo: RHC: Ústico

Inundación:

Mes de Ocurrencia: NINGUNO

Duración en Meses:

Período de Lluvias:

Mes de Ocurrencia: NOVIEMBRE-DICIEMBRE

Duración en Meses: 2

4. GEOMORFOLOGÍA:

Unidad morfológica: Relieve volcánico colinado bajo

Pendiente general: MUY SUAVE (> 2 - 5 %)

Pendiente local: 4%

Geología (Material Parental): Formación Latacunga

5. USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:

Uso de la tierra: TIERRA AGRICOLA

Cultivos: MAÍZ SUAVE

Influencia humana: Vegetación moderadamente perturbada

Vegetación natural: NO APLICA

6. DESCRPCIÓN DE LA SUPERFICIE DEL SUELO:

Afloramiento Rocoso Cobertura %: 0

Fragmentos gruesos (pedregosidad): Clases de Tamaño cm: -

Erosión: Erosión hídrica o deposición

Aspectos Antrópicos: Deforestación

Encostramiento Grosor: Ninguno

Grieta Ancho: Ninguno

Distribución entre Afloramientos m: -

Clases de Tamaño: -

Cobertura: 0

Dureza: -

Superficie Afectada %: 10 - 25

Grado: Moderado

Grado: Baja

Consistencia: -

Distancia entre Grietas: -

Profundidad: -

7. CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:

Permeabilidad Escorrentía: Normal

Profundidad del Nivel Freático: 0

Profundidad efectiva del suelo cm: 150

Drenaje Natural: Excesivo

Tipo: Sin evidencia

Tipo: Profundo

8. FOTOGRAFÍAS DEL PERFIL Y PANORÁMICA:

FOTO PANORÁMICA:



FOTO PERFIL:



9. DESCRIPCIÓN DE HORIZONTES O CAPAS:

Horizonte	Profundidad (cm)	Características Descritas en Campo
Ap	0 - 33 cm	Color principal en seco gris (2.5Y 5/1); color principal en húmedo gris muy oscuro (10YR 3/1); estructura tipo grano simple, textura de campo arena fina; consistencia en húmedo suelto, consistencia en seco suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; seco; porosidad abundancia muchos tamaño muy finos y tipo intersticial; raíces tamaño finas abundancia muchas, raíces tamaño medianas abundancia pocas, no coherente; fragmentos gruesos cantidad pocos, tipo grava fina e intemperización poca o ninguna, pH 7; no calcáreo; límite de horizonte distinción abrupto y topografía suave; tipo de epipedón ócrico
C1	33-70 cm	Color principal en seco gris-parduzco claro (2.5Y 6/2); color principal en húmedo pardo-grisáceo (10YR 5/2); estructura tipo masiva porosa a bloques subangulares, tamaño fino/delgado y grado débil; textura de campo areno francoso; consistencia en húmedo suelto, consistencia en seco suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; seco; porosidad abundancia muchos tamaño muy finos y tipo intersticial; poco compacto; fragmentos gruesos cantidad común, tipo grava fina e intemperización poca o ninguna, pH 7; no calcáreo; límite de horizonte distinción abrupto y topografía fracturado;
2C2	70-120 cm	color principal en húmedo pardo muy oscuro (10YR 2/2); estructura tipo masiva, textura de campo arena gruesa; consistencia en húmedo suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; levemente húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño muy finos y tipo intersticial; poco compacto; fragmentos gruesos cantidad muy pocos, tipo grava fina e intemperización poca o ninguna, pH 7; no calcáreo; límite de horizonte distinción gradual y topografía suave;
3C3	120-135 cm	estructura tipo masiva, textura de campo arena gruesa; consistencia en húmedo suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; levemente húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño muy finos y tipo intersticial; poco compacto; pH 7; no calcáreo; límite de horizonte distinción abrupto y topografía suave;
4C	135-150 cm	color principal en húmedo pardo-grisáceo muy oscuro (2.5Y 3/2); estructura tipo masiva, textura de campo areno francoso; consistencia en húmedo suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; levemente húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño muy finos y tipo intersticial; no coherente; fragmentos gruesos cantidad común, tipo grava fina e intemperización poca o ninguna, pH 7; no calcáreo;

10. RESULTADO DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO:

DETERMINACIONES FÍSICAS

Horizonte	Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural (%)	CC (%)	PMP (%)
Ap	33	77,28	19,5	3,22	Arena francosa		
C1	70	67,94	26,84	5,22	Franco arenoso		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
-----------	------------------	-------------	-------------	-------------

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	33	6,15	3,1	19	0,27	0,48	1,94
C1	70	6,4	2,9	2	0,29	0,82	2,18

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	33	0,05	0,38		
C1	70	0,05	0,06		

DETERMINACIONES QUÍMICAS EN ACETATO DE AMONIO

Horizonte	Profundidad (cm)	Na (meq/100g)	K (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Suma de Bases (meq/100g)	CIC (meq/100g)	Saturación de Bases (%)
Ap	33	0,13	0,2	1,15	0,26	1,74	3	58

C1	70	0,11	0,13	1,49	0,6	2,33	4,5	51,78
----	----	------	------	------	-----	------	-----	-------

DETERMINACIONES QUÍMICAS DE SALINIDAD (PASTA SATURADA)

Horizonte	Profundidad (cm)	pH (mg/l)	CE (mg/l)	Na (mg/l)	K (mg/l)	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)	Carbonatos (mg/l)	Bicarbonatos (mg/l)	Sulfatos (mg/l)	Cloruros (mg/l)	RAS	PSI (%)
Ap	33												
C1	70												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	33			
C1	70			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-ÑIII_E4-91-0009

FECHA: 12/07/2014 9:32:00

EDAFÓLOGO: Carlos Luzuriaga

1. CLASIFICACIÓN:

USDA 2006: Vitrandic Ustorthents

CLAVE: LEEJ

USDA 2010: Vitrandic Ustorthents

CLAVE: LFEJ

2. UBICACIÓN:

Sistema Geográfico: WGS 84

Provincia: COTOPAXI

Parroquia: BELISARIO QUEVEDO (GUANAILIN)

Coordenada X: -78,599598

Cantón: LATACUNGA

Coordenada Y: -0,981404

Altitud: 2749,97

3. FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:

Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:

Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isotérmico

Inundación:

Mes de Ocurrencia: NINGUNO

Período de Lluvias:

Mes de Ocurrencia: OCTUBRE-NOVIEMBRE-DICIEMBRE

Régimen de Humedad del Suelo: RHC: Ústico

Duración en Meses:

Duración en Meses: 3

4. GEOMORFOLOGÍA:

Unidad morfológica: Vertiente rectilínea

Geología (Material Parental): Formación Latacunga

Pendiente general: SUAVE (> 5 - 12 %)

Pendiente local: 6%

5. USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:

Uso de la tierra: TIERRA AGRICOLA

Influencia humana: Vegetación moderadamente perturbada

Cultivos: MAÍZ SUAVE

Vegetación natural: NO APLICA

6. DESCRPCIÓN DE LA SUPERFICIE DEL SUELO:

Afloramiento Rocoso Cobertura %: 0

Fragmentos gruesos (pedregosidad): Clases de Tamaño cm: Piedras

Erosión: Erosión hídrica o deposición

Aspectos Antrópicos: Otros

Encostramiento Grosor: Ninguno

Grieta Ancho: Ninguno

Distribución entre Afloramientos m: - Clases de Tamaño: -

Cobertura: 10 - 25

Dureza: Moderado

Superficie Afectada %: 0 - 5

Grado: Ligero

Grado: Baja

Consistencia: -

Distancia entre Grietas: -

Profundidad: -

7. CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:

Permeabilidad Escorrentía: Lento

Profundidad del Nivel Freático: 0

Profundidad efectiva del suelo cm: 110

Drenaje Natural: Excesivo

Tipo: Sin evidencia

Tipo: Profundo

8. FOTOGRAFÍAS DEL PERFIL Y PANORÁMICA:

FOTO PANORÁMICA:



FOTO PERFIL:



9. DESCRIPCIÓN DE HORIZONTES O CAPAS:

Horizonte	Profundidad (cm)	Características Descritas en Campo
Ap	0 - 35 cm	color principal en húmedo pardo oscuro (10YR 3/3); estructura tipo granular y bloques subangulares, tamaño fino/delgado y grado débil; textura de campo franco arenoso; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado ligeramente adherente y ligeramente plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño finos y tipo vesicular; raíces tamaño muy finas abundancia muy pocas, raíces tamaño finas abundancia muy pocas, poco compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia poca; pH 8; no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía ondulado; tipo de epipedón mólico
2C1	35-70 cm	color principal en húmedo pardo-amarillento oscuro (10YR 4/4); estructura tipo grano simple, textura de campo franco arenoso; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado ligeramente adherente y no plástico; húmedo; porosidad abundancia pocos tamaño medio y tipo vesicular; raíces tamaño muy finas abundancia muy pocas, raíces tamaño finas abundancia muy pocas, raíces tamaño medianas abundancia muy pocas, poco compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia poca; fragmentos gruesos cantidad común, tipo grava media e intemperización poca o ninguna, pH 8; no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía ondulado;
3C2	70-110 cm	color principal en húmedo pardo (10YR 4/3); estructura tipo grano simple, textura de campo franco arenoso; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado ligeramente adherente y no plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño medio y tipo vesicular; raíces tamaño finas abundancia muy pocas, poco compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia poca; fragmentos gruesos cantidad muchos, tipo grava media e intemperización poca o ninguna, pH 8; no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía ondulado;
4C3	110-150 cm	color principal en húmedo pardo-amarillento oscuro (10YR 4/4); estructura tipo grano simple, textura de campo franco arenoso; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado ligeramente adherente y no plástico; húmedo; raíces tamaño muy finas abundancia muy pocas, raíces tamaño finas abundancia muy pocas, poco compacto; fragmentos gruesos cantidad muchos, tipo grava gruesa e intemperización poca o ninguna, pH 8; no calcáreo;

10. RESULTADO DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO:

DETERMINACIONES FÍSICAS

Horizonte	Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural (%)	CC (%)	PMP (%)
Ap	35	53	35	12	Franco arenoso		
2C1	70	53	37	10	Franco arenoso		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
-----------	------------------	-------------	-------------	-------------

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	35	8,68	0	30,8	0,4	4,16	10,6
2C1	70	8,66	0	7,2	0,33	2,92	5,79

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	35	0,16	0,81		
2C1	70	0,12	0,48		

DETERMINACIONES QUÍMICAS EN ACETATO DE AMONIO

Horizonte	Profundidad (cm)	Na (meq/100g)	K (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Suma de Bases (meq/100g)	CIC (meq/100g)	Saturación de Bases (%)
Ap	35	1,2	0,62	11,1	3,4	16,32	7,61	214,45
2C1	70							

DETERMINACIONES QUÍMICAS DE SALINIDAD (PASTA SATURADA)

Horizonte	Profundidad (cm)	pH (mg/l)	CE (mg/l)	Na (mg/l)	K (mg/l)	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)	Carbonatos (mg/l)	Bicarbonatos (mg/l)	Sulfatos (mg/l)	Cloruros (mg/l)	RAS	PSI (%)
Ap	35	7,81	0,46	2,39	0,19	1,84	1,55	0	3,84	26,84	2,13	1,84	31,41
2C1	70	7,94	0,32	2,13	0,15	2,31	0,75	0	2,02	28,16	2,24	1,72	443,75

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	35			
2C1	70			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-ÑIII_E4-99-0030

FECHA: 16/07/2014 12:20:00

EDAFÓLOGO: Daniel Ponce de León

1. CLASIFICACIÓN:

USDA 2006: Typic Ustifluvents

CLAVE: LDDJ

USDA 2010: Typic Ustifluvents

CLAVE: LEDJ

2. UBICACIÓN:

Sistema Geográfico: WGS 84

Provincia: COTOPAXI

Parroquia: ALAQUES (ALAUQUEZ)

Coordenada X: -78,586102

Cantón: LATACUNGA

Coordenada Y: -0,865524

Altitud: 2959,81

3. FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:

Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:

Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isotérmico

Inundación:

Mes de Ocurrencia: NINGUNO

Período de Lluvias:

Mes de Ocurrencia: NOVIEMBRE-DICIEMBRE

Régimen de Humedad del Suelo: RHC: Ústico

Duración en Meses:

Duración en Meses: 2

4. GEOMORFOLOGÍA:

Unidad morfológica: Coluvio-aluvial antiguo

Geología (Material Parental): Depósitos coluvio aluviales

Pendiente general: MUY SUAVE (> 2 - 5 %)

Pendiente local: 4%

5. USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:

Uso de la tierra: TIERRA AGRICOLA

Influencia humana: Vegetación ligeramente perturbada

Cultivos: CEBADA

Vegetación natural: NO APLICA

6. DESCRPCIÓN DE LA SUPERFICIE DEL SUELO:

Afloramiento Rocoso Cobertura %: 0

Fragmentos gruesos (pedregosidad): Clases de Tamaño cm: -

Erosión: Erosión hídrica o deposición

Aspectos Antrópicos: Uso inadecuado de maquinaria

Encostramiento Grosor: Ninguno

Grieta Ancho: Ninguno

Distribución entre Afloramientos m: -

Cobertura: 0

Superficie Afectada %: 5-10

Grado: Baja

Consistencia: -

Distancia entre Grietas: -

Clases de Tamaño: -

Dureza: -

Grado: Moderado

Profundidad: -

7. CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:

Permeabilidad Escorrentía: Lento

Profundidad del Nivel Freático: 0

Profundidad efectiva del suelo cm: 150

Drenaje Natural: Bueno

Tipo: Sin evidencia

Tipo: Profundo

8. FOTOGRAFÍAS DEL PERFIL Y PANORÁMICA:

FOTO PANORÁMICA:



FOTO PERFIL:



9. DESCRIPCIÓN DE HORIZONTES O CAPAS:

Horizonte	Profundidad (cm)	Características Descritas en Campo
Ap	0 - 40 cm	Color principal en seco pardo-grisáceo (10YR 5/2); color principal en húmedo pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2); estructura tipo masiva porosa y desmenuzable, textura de campo areno francoso; consistencia en húmedo suelto, consistencia en seco suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; seco; porosidad abundancia muchos tamaño muy finos y tipo intersticial; raíces tamaño finas abundancia común, no coherente; fragmentos gruesos cantidad común, tipo grava fina e intemperización poca o ninguna, pH 7; no calcáreo; límite de horizonte distinción abrupto y topografía suave; tipo de epipedón ócrico
2C	40-70 cm	color principal en húmedo gris muy oscuro (10YR 3/1); estructura tipo masiva porosa y desmenuzable, textura de campo arena; consistencia en húmedo suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; levemente húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño muy finos y tipo intersticial; no coherente; fragmentos gruesos cantidad muchos, tipo grava fina e intemperización poca o ninguna, pH 7; no calcáreo; límite de horizonte distinción abrupto y topografía suave;
3C	70-85 cm	color principal en húmedo pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2); estructura tipo masiva porosa, textura de campo areno francoso; consistencia en húmedo suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; levemente húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño muy finos y tipo intersticial; poco compacto; fragmentos gruesos cantidad común, tipo grava fina e intemperización poca o ninguna, pH 7; no calcáreo; límite de horizonte distinción abrupto y topografía ondulado;
4C	85-110 cm	color principal en húmedo negro (2.5Y 2.5/1); estructura tipo masiva porosa, textura de campo arena; consistencia en húmedo suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño muy finos y tipo intersticial; poco compacto; fragmentos gruesos cantidad muy pocos, tipo grava fina e intemperización poca o ninguna, pH 7; no calcáreo; límite de horizonte distinción abrupto y topografía ondulado;
5C	110-125 cm	color principal en húmedo gris muy oscuro (2.5Y 3/1); estructura tipo masiva porosa, textura de campo areno francoso; consistencia en húmedo suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño muy finos y tipo intersticial; poco compacto; pH 7; no calcáreo; límite de horizonte distinción abrupto y topografía ondulado;
6C	125-150 cm	color principal en húmedo negro (2.5Y 2.5/1); estructura tipo masiva porosa, textura de campo arena; consistencia en húmedo suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño muy finos y tipo intersticial; no coherente; fragmentos gruesos cantidad pocos, tipo grava fina e intemperización poca o ninguna, pH 7; no calcáreo;

10. RESULTADO DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO:

DETERMINACIONES FÍSICAS

Horizonte	Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural (%)	CC (%)	PMP (%)
Ap	40	61,78	28,4	9,82	Franco arenoso		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
-----------	------------------	-------------	-------------	-------------

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	40	7,19	1,8	4	0,43	1,04	3,77

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	40	0,05	0,49		

DETERMINACIONES QUÍMICAS EN ACETATO DE AMONIO

Horizonte	Profundidad (cm)	Na (meq/100g)	K (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Suma de Bases (meq/100g)	CIC (meq/100g)	Saturación de Bases (%)
Ap	40	0,27	0,24	2,49	0,64	3,64	10,2	35,69

DETERMINACIONES QUÍMICAS DE SALINIDAD (PASTA SATURADA)

Horizonte	Profundidad (cm)	pH (mg/l)	CE (mg/l)	Na (mg/l)	K (mg/l)	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)	Carbonatos (mg/l)	Bicarbonatos (mg/l)	Sulfatos (mg/l)	Cloruros (mg/l)	RAS	PSI (%)
Ap	40												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
-----------	------------------	------------------------	----------	---------------------------

Ap	40			
----	----	--	--	--

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-ÑIII_E2-85-0014

FECHA: 29/05/2014 8:33:00

EDAFÓLOGO: Elio Chacón

1. CLASIFICACIÓN:

USDA 2006: Vitrandic Dystrustepts

CLAVE: KECE

USDA 2010: Vitrandic Humustepts

CLAVE: KECC

2. UBICACIÓN:

Sistema Geográfico: WGS 84

Provincia: COTOPAXI

Cantón: SAQUISILI

Parroquia: SAQUISILI

Coordenada X: -78,663989

Coordenada Y: -0,828881

Altitud: 2950,25

3. FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:

Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:

Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isotérmico

Régimen de Humedad del Suelo: RHC: Ústico

Inundación:

Mes de Ocurrencia: NINGUNO

Duración en Meses:

Período de Lluvias:

Mes de Ocurrencia: ENERO-FEBRERO-MARZO

Duración en Meses: 3

4. GEOMORFOLOGÍA:

Unidad morfológica: Coluvio-aluvial antiguo

Pendiente general: MUY SUAVE (> 2 - 5 %)

Pendiente local: 3%

Geología (Material Parental): Depósitos coluvio aluviales

5. USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:

Uso de la tierra: -

Cultivos: -

Influencia humana: Sin influencia

Vegetación natural: VEGETACIÓN ARBUSTICA SECA

6. DESCRPCIÓN DE LA SUPERFICIE DEL SUELO:

Afloramiento Rocoso Cobertura %: 0

Fragmentos gruesos (pedregosidad): Clases de Tamaño cm: -

Erosión: Sin evidencias de erosión

Aspectos Antrópicos: -

Encostramiento Grosor: Ninguno

Grieta Ancho: Ninguno

Distribución entre Afloramientos m: -

Cobertura: 0

Superficie Afectada %: -

Grado: -

Consistencia: -

Distancia entre Grietas: -

Clases de Tamaño: -

Dureza: -

Grado: -

Profundidad: -

7. CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:

Permeabilidad Escorrentía: Lento

Profundidad del Nivel Freático: 76

Profundidad efectiva del suelo cm: 40

Drenaje Natural: Bueno

Tipo: Medianamente profundo

Tipo: Poco profundo

8. FOTOGRAFÍAS DEL PERFIL Y PANORÁMICA:

FOTO PANORÁMICA:



FOTO PERFIL:



9. DESCRIPCIÓN DE HORIZONTES O CAPAS:

Horizonte	Profundidad (cm)	Características Descritas en Campo
A1	0 - 20 cm	color principal en húmedo gris muy oscuro (10YR 3/1); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño fino a medio y grado débil; textura de campo franco arenoso; consistencia en húmedo muy friable, consistencia en mojado ligeramente adherente y ligeramente plástico; húmedo; porosidad abundancia comunes tamaño medio y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia muchas, raíces tamaño medianas abundancia muchas, raíces tamaño gruesas abundancia muy pocas, no coherente; actividad biológica tipo carbón, abundancia mucha; pH 6; reacción de materia orgánica al agua oxigenada fuerte, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía suave; tipo de epipedón úmbrico
A2	20-40 cm	color principal en húmedo pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño medio y grado débil; textura de campo franco arenoso; consistencia en húmedo muy friable, consistencia en mojado ligeramente adherente y ligeramente plástico; húmedo; porosidad abundancia comunes tamaño medio y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia muchas, raíces tamaño medianas abundancia muchas, no coherente; abundancia mucha; pH 6; reacción de alófana ligera, reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, no calcáreo; límite de horizonte distinción gradual y topografía suave; tipo de epipedón úmbrico
Bg1	40-60 cm	color principal en húmedo gris oscuro (10YR 4/1); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño medio y grado débil; textura de campo franco arcilloso; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado adherente y plástico; saturado; raíces tamaño muy finas abundancia pocas, raíces tamaño finas abundancia pocas, poco compacto; pH 6; reacción de alófana ligera, reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, ligeramente calcáreo; límite de horizonte distinción abrupto y topografía suave; tipo de horizonte cámbico
Bg2	60-70 cm	color principal en húmedo gris oscuro (10YR 4/1); estructura tipo masiva, textura de campo franco arcillo-arenoso; consistencia en mojado ligeramente adherente saturado; poco compacto; pH 6; no calcáreo; tipo de horizonte cámbico

10. RESULTADO DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO:

DETERMINACIONES FÍSICAS

Horizonte	Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural (%)	CC (%)	PMP (%)
A2	40	78	16	6	Arena francosa		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
-----------	------------------	-------------	-------------	-------------

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
A2	40	8,18	0,17	22,1	1,35	6,4	14

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
A2	40	1,84	3,36		

DETERMINACIONES QUÍMICAS EN ACETATO DE AMONIO

Horizonte	Profundidad (cm)	Na (meq/100g)	K (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Suma de Bases (meq/100g)	CIC (meq/100g)	Saturación de Bases (%)
A2	40	1,4	1,1	9,62	3,5	15,62	45,7	34,16

DETERMINACIONES QUÍMICAS DE SALINIDAD (PASTA SATURADA)

Horizonte	Profundidad (cm)	pH (mg/l)	CE (mg/l)	Na (mg/l)	K (mg/l)	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)	Carbonatos (mg/l)	Bicarbonatos (mg/l)	Sulfatos (mg/l)	Cloruros (mg/l)	RAS	PSI (%)
A2	40	7,1	0,37	2,38	0,5	2,15	0,78	0	3,23	20,95	1,51	1,97	5,2

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
A2	40			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-ÑIII_E2-85-0011

FECHA: 28/05/2014 23:22:00

EDAFÓLOGO: Elío Chacón

1. CLASIFICACIÓN:

USDA 2006: Fluventic Haplustepts

CLAVE: KEDO

USDA 2010: Fluventic Haplustepts

CLAVE: KEE0

2. UBICACIÓN:

Sistema Geográfico: WGS 84

Provincia: COTOPAXI

Cantón: SAQUISILÍ

Parroquia: SAQUISILÍ

Coordenada X: -78,659525

Coordenada Y: -0,815319

Altitud: 2941,51

3. FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:

Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:

Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isotérmico

Régimen de Humedad del Suelo: RHC: Ústico

Inundación:

Mes de Ocurrencia: NINGUNO

Duración en Meses:

Período de Lluvias:

Mes de Ocurrencia: FEBRERO-MARZO-ABRIL

Duración en Meses: 3

4. GEOMORFOLOGÍA:

Unidad morfológica: Coluvio-aluvial antiguo

Pendiente general: MUY SUAVE (> 2 - 5 %)

Pendiente local: 5%

Geología (Material Parental): Depósitos coluvio aluviales

5. USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:

Uso de la tierra: TIERRA PECUARIA

Cultivos: PASTO CULTIVADO

Influencia humana: Vegetación moderadamente perturbada

Vegetación natural: NO APLICA

6. DESCRPCIÓN DE LA SUPERFICIE DEL SUELO:

Afloramiento Rocoso Cobertura %: 0

Fragmentos gruesos (pedregosidad): Clases de Tamaño cm: -

Erosión: Erosión hídrica o deposición

Aspectos Antrópicos: Uso inadecuado de maquinaria

Encostramiento Grosor: Ninguno

Grieta Ancho: Ninguno

Distribución entre Afloramientos m: -

Cobertura: 0

Superficie Afectada %: 25 - 50

Grado: Media

Consistencia: -

Distancia entre Grietas: -

Clases de Tamaño: -

Dureza: -

Grado: Severo

Profundidad: -

7. CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:

Permeabilidad Escorrentía: Normal

Profundidad del Nivel Freático: 0

Profundidad efectiva del suelo cm: 140

Drenaje Natural: Bueno

Tipo: Sin evidencia

Tipo: Profundo

8. FOTOGRAFÍAS DEL PERFIL Y PANORÁMICA:

FOTO PANORÁMICA:



FOTO PERFIL:



9. DESCRIPCIÓN DE HORIZONTES O CAPAS:

Horizonte	Profundidad (cm)	Características Descritas en Campo
Ap	0 - 10 cm	color principal en húmedo pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2); estructura tipo granular, tamaño medio y grado débil; textura de campo franco arenoso; consistencia en húmedo muy friable, consistencia en mojado ligeramente adherente y ligeramente plástico; húmedo; porosidad abundancia comunes tamaño medio y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia muchas, raíces tamaño medianas abundancia común, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia común; pH 7; no calcáreo; límite de horizonte distinción gradual y topografía suave; tipo de epipedón mólico
A	10-30 cm	color principal en húmedo pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño fino a medio y grado moderado; textura de campo franco arenoso; consistencia en húmedo muy friable, consistencia en mojado ligeramente adherente y ligeramente plástico; húmedo; porosidad abundancia comunes tamaño medio y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia muchas, raíces tamaño medianas abundancia pocas, raíces tamaño gruesas abundancia común, no coherente; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia mucha; fragmentos gruesos cantidad muy pocos, tipo grava fina e intemperización poca o ninguna, pH 7; no calcáreo; límite de horizonte distinción gradual y topografía suave; tipo de epipedón mólico
C1	30-47 cm	color principal en húmedo gris muy oscuro (10YR 3/1); estructura tipo grano simple, textura de campo arena media; consistencia en húmedo suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; húmedo; porosidad abundancia comunes tamaño medio y tipo intersticial; raíces tamaño muy finas abundancia común, raíces tamaño finas abundancia común, no coherente; pH 7; reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción gradual y topografía suave;
C2	47-57 cm	color principal en húmedo pardo-grisáceo oscuro (10YR 4/2); estructura tipo grano simple, textura de campo arena media; consistencia en húmedo suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; húmedo; porosidad abundancia comunes tamaño medio y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia común, raíces tamaño finas abundancia común, no coherente; abundancia común; pH 7; no calcáreo; límite de horizonte distinción gradual y topografía suave;
C3	57-73 cm	color principal en húmedo pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2); estructura tipo grano simple, textura de campo arena media; consistencia en húmedo suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; húmedo; porosidad abundancia comunes tamaño medio y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia común, raíces tamaño finas abundancia común, no coherente; abundancia común; pH 7; no calcáreo; límite de horizonte distinción gradual y topografía suave;
2C1	73-92 cm	estructura tipo grano simple, textura de campo arena; consistencia en húmedo suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; levemente húmedo; no coherente; pH 7; no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía ondulado;
2C2	92-120 cm	estructura tipo grano simple, textura de campo areno francoso; consistencia en húmedo suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; levemente húmedo; raíces tamaño muy finas abundancia pocas, raíces tamaño finas abundancia pocas, no coherente; pH 7; no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía ondulado;
2C3	120-140 cm	textura de campo arena media; consistencia en húmedo suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; levemente húmedo; raíces tamaño finas abundancia común, no coherente; pH 7; no calcáreo;

10. RESULTADO DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO:

DETERMINACIONES FÍSICAS

Horizonte	Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural (%)	CC (%)	PMP (%)
Ap	10	52	38	10	Franco arenoso		
A	30	52	40	8	Franco arenoso		
C1	47	42	48	10	Franco		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
-----------	------------------	-------------	-------------	-------------

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	10	7,5	0,03	109,8	0,91	4,05	12,9
A	30	7,69	0,01	32,5	0,48	3,63	13,2
C1	47	8,02	0,01	9,3	0,13	4,24	15,9

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
-----------	------------------	------------	--------	-------------------------	------------------------------------

Ap	10	0,37	0,61		
A	30	0,36	0,29		
C1	47	0,43	0,23		

DETERMINACIONES QUÍMICAS EN ACETATO DE AMONIO

Horizonte	Profundidad (cm)	Na (meq/100g)	K (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Suma de Bases (meq/100g)	CIC (meq/100g)	Saturación de Bases (%)
Ap	10	0,38	0,94	6,89	2,22	10,43	27,23	38,3
A	30	2,1	0,52	8,38	2,04	13,04	4,58	284,65
C1	47							

DETERMINACIONES QUÍMICAS DE SALINIDAD (PASTA SATURADA)

Horizonte	Profundidad (cm)	pH (mg/l)	CE (mg/l)	Na (mg/l)	K (mg/l)	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)	Carbonatos (mg/l)	Bicarbonatos (mg/l)	Sulfatos (mg/l)	Cloruros (mg/l)	RAS	PSI (%)
Ap	10	7,24	0,44	13,23	0,18	1,2	1,07	0	2,02	89,72	3,23	32,47	12,42
A	30	7,34	0,4	0,98	0,19	3,5	15,6	0	1,93	55,45	2,66	0,39	42,62
C1	47												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	10			13,99
A	30			
C1	47			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-ÑIII_E2-85-0008

FECHA: 28/05/2014 23:06:00

EDAFÓLOGO: Elío Chacón

1. CLASIFICACIÓN:

USDA 2006: Humic Ustivitrands

CLAVE: DFAE

USDA 2010: Humic Ustivitrands

CLAVE: DFAE

2. UBICACIÓN:

Sistema Geográfico: WGS 84

Provincia: COTOPAXI

Cantón: LATACUNGA

Parroquia: MULALO

Coordenada X: -78,599682

Coordenada Y: -0,737843

Altitud: 3034,09

3. FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:

Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:

Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isotérmico

Régimen de Humedad del Suelo: RHC: Ústico

Inundación:

Mes de Ocurrencia: NINGUNO

Duración en Meses:

Período de Lluvias:

Mes de Ocurrencia: FEBRERO-MARZO-ABRIL

Duración en Meses: 3

4. GEOMORFOLOGÍA:

Unidad morfológica: Lahar

Pendiente general: MUY SUAVE (> 2 - 5 %) Pendiente local: 3%

Geología (Material Parental): Depósitos volcánicos (laharíticos)

5. USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:

Uso de la tierra: TIERRA PECUARIA

Cultivos: PASTO CULTIVADO

Influencia humana: Vegetación moderadamente perturbada

Vegetación natural: NO APLICA

6. DESCRPCIÓN DE LA SUPERFICIE DEL SUELO:

Afloramiento Rocoso Cobertura %: 0

Distribución entre Afloramientos m: Clases de Tamaño:

Fragmentos gruesos (pedregosidad): Clases de Tamaño cm: Grava Fina

Cobertura: 50 - 75

Dureza: Poco

Erosión: Sin evidencias de erosión

Superficie Afectada %: -

Grado: -

Aspectos Antrópicos: -

Grado: -

Encostramiento Grosor: Ninguno

Consistencia: -

Grieta Ancho: Ninguno

Distancia entre Grietas: -

Profundidad: -

7. CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:

Permeabilidad Escorrentía: Normal

Drenaje Natural: Bueno

Profundidad del Nivel Freático: 0

Tipo: Sin evidencia

Profundidad efectiva del suelo cm: 30

Tipo: Poco profundo

8. FOTOGRAFÍAS DEL PERFIL Y PANORÁMICA:

FOTO PANORÁMICA:



FOTO PERFIL:



9. DESCRIPCIÓN DE HORIZONTES O CAPAS:

Horizonte	Profundidad (cm)	Características Descritas en Campo
Ap1	0 - 20 cm	color principal en húmedo gris muy oscuro (10YR 3/1); estructura tipo granular, tamaño medio y grado fuerte; textura de campo franco arenoso; consistencia en húmedo muy friable, consistencia en mojado ligeramente adherente y ligeramente plástico; húmedo; porosidad abundancia comunes tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia común, raíces tamaño finas abundancia común, raíces tamaño medianas abundancia muy pocas, no coherente; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia común; fragmentos gruesos cantidad muchos, tipo grava gruesa e intemperización poca o ninguna, pH 6; reacción de alófana media, no calcáreo; límite de horizonte distinción gradual y topografía suave; tipo de epipedón úmbrico
Ap2	20-30 cm	color principal en húmedo negro (10YR 2/1); estructura tipo bloques angulares (paralelepípedo), tamaño medio y grado débil a moderado; textura de campo franco arenoso; consistencia en húmedo muy friable, consistencia en mojado ligeramente adherente y ligeramente plástico; húmedo; porosidad abundancia comunes tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia muchas, no coherente; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia común; fragmentos gruesos cantidad común, tipo grava fina e intemperización poca o ninguna, pH 6; reacción de alófana media, no calcáreo; límite de horizonte distinción abrupto y topografía suave; tipo de epipedón úmbrico
2C	30-45 cm	color principal en húmedo pardo (10YR 4/3); estructura tipo grano simple, textura de campo arena media; consistencia en húmedo suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; húmedo; raíces tamaño finas abundancia muy pocas, raíces tamaño medianas abundancia muy pocas, no coherente; fragmentos gruesos cantidad dominante, tipo grava gruesa e intemperización poca o ninguna, pH 6; no calcáreo; límite de horizonte distinción gradual y topografía suave;
3C	45-63 cm	color principal en húmedo pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2); estructura tipo grano simple, textura de campo arena media; consistencia en húmedo suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; húmedo; porosidad abundancia pocos tamaño finos y tipo intersticial; no coherente; fragmentos gruesos cantidad abundante, tipo grava gruesa e intemperización poca o ninguna, pH 6; no calcáreo; límite de horizonte distinción gradual y topografía suave;
Ab	63-80 cm	color principal en húmedo pardo-amarillento oscuro (10YR 4/6); estructura tipo grano simple, textura de campo arena gruesa; consistencia en húmedo suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; húmedo; no coherente; fragmentos gruesos cantidad abundante, tipo grava media e intemperización poca o ninguna, pH 6; reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción gradual y topografía suave;
5C	80-115 cm	color principal en húmedo pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2); estructura tipo grano simple, textura de campo arena gruesa; consistencia en húmedo suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; húmedo; no coherente; fragmentos gruesos cantidad abundante, tipo grava media e intemperización poca o ninguna, pH 6; no calcáreo; límite de horizonte distinción gradual y topografía suave;
6C	115-136 cm	color principal en húmedo pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2); estructura tipo grano simple, textura de campo arena media; consistencia en húmedo suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; húmedo; no coherente; fragmentos gruesos cantidad abundante, tipo grava gruesa e intemperización poca o ninguna, pH 6; no calcáreo;

10. RESULTADO DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO:

DETERMINACIONES FÍSICAS

Horizonte	Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural (%)	CC (%)	PMP (%)
Ap1	20	72	22	6	Franco arenoso		
Ap2	30	72	22	6	Franco arenoso		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
Ap1	20	1	1,42	1,12

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap1	20	6,76	0,09	17,3	0,38	2,32	5,25
Ap2	30	7,06	0,01	7,5	0,37	1,28	3,34

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap1	20	0,35	1,78		
Ap2	30	0,19	0,16		

DETERMINACIONES QUÍMICAS EN ACETATO DE AMONIO

Horizonte	Profundidad (cm)	Na (meq/100g)	K (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Suma de Bases (meq/100g)	CIC (meq/100g)	Saturación de Bases (%)
Ap1	20	0,26	0,04	3,03	1,66	4,99	39,55	12,62
Ap2	30	0,07	0,03	1,23	0,75	2,08	3,32	62,59

DETERMINACIONES QUÍMICAS DE SALINIDAD (PASTA SATURADA)

Horizonte	Profundidad (cm)	pH (mg/l)	CE (mg/l)	Na (mg/l)	K (mg/l)	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)	Carbonatos (mg/l)	Bicarbonatos (mg/l)	Sulfatos (mg/l)	Cloruros (mg/l)	RAS	PSI (%)
Ap1	20												
Ap2	30												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
Ap1	20			0
Ap2	30			