Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca
SIGTIERRAS

consorcio tracasa/nipsa

MEMORIA TÉCNICA

CANTÓN PANGUA

PROYECTO:

"LEVANTAMIENTO DE CARTOGRAFÍA TEMÁTICA ESCALA 1:25.000, LOTE 2"

GEOPEDOLOGÍA Y TEMÁTICAS DERIVADAS

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

DICIEMBRE, 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 Viloria

Técnicos edafólogos participantes:

Control de Calidad
Bernat Blasi
Júlia Consuegra
Esther López
Natalia Rodríguez
Alberto Ruíz
Verónica Siguero
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
Luis Fernando Mogollón
Gabriel Orellana
Melva Ortega
Daniel Ponce de León
Oswaldo Quinde
Carlos Roa
Carmen Salinas
Geovanny Segarra
Javier Tumbaco
Alejandro Vera
Jesús Viloria
Rodrigo Yépez
Peter Schwiebert
Patricio Moncayo

FISCALIZACIÓN realizada por la Asociación ACOTECNIC- INGEOMATICA

Memoria descrita a partir de la Cartografía Digital aprobada con fecha de 12 de octubre de 2015. Los cambios introducidos posteriormente durante el levantamiento geopedológico en zonas contiguas no se reflejan en este documento.

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 35

2.5.1. Evaluación de la Dificultad de labranza de los suelos 35

2.5.2. Aplicación del modelo adoptado 36

2.5.3. Descripción de la clasificación de la Dificultad de labranza 39
2.6. Elaboración del Mapa de Amenaza a erosión hídrica 42
2.6.1. Evaluación de la Amenaza a erosión hídrica de los suelos 42
2.6.2. Aplicación del modelo adoptado 43
2.6.3. Descripción de la clasificación de la Amenaza a erosión hídrica 46
3. LEVANTAMIENTO GEOPEDOLÓGICO 48
3.1. Datos de campo 48
3.2. Resultados generales 51
3.2.1. Dominio Fisiográfico: Cimas frías de las Cordilleras Occidental y Real 52
3.2.1.1. Paisajes de páramo con modelado periglaciar y huellas glaciares poco marcadas 52
3.2.1.1.1. Suelos desarrollados sobre régimen de temperatura isofrígido 52
i. Andisols 52
a) Vitric Melanocryands (1) 52
3.2.1.2. Relieves de los márgenes de las cimas frías 53
3.2.1.2.1. Suelos desarrollados sobre régimen de temperatura isofrígido 54
i. Andisols 54
a) Pachic Fulvicryands (2, 3, 4) 54
ii. Mollisols 54
a) Pachic Hapludolls (6) 54
iii. Entisols 55
a) Typic Udorthents (5) 55
3.2.1. Dominio Fisiográfico: Vertientes externas de la Cordillera Occidental 56
3.2.1.1. Relieves diversificados sobre materiales volcánicos antiguos, con cobertura piroclástica (Cordillera Occidental) 56
3.2.1.1.1. Suelos desarrollados sobre régimen de temperatura isomésico 56
i. Andisols 57
a) Acrudoxic Hapludands (9) 57
b) Acrudoxic Melanudands (11) 57
c) Typic Hapludands (12, 14, 15) 58
d) Pachic Melanudands (13) 59
e) Vitric Melanudands (17) 59
f) Typic Hapludands (18, 19) 60
ii. Entisols 60
a) Typic Udorthents (8, 10) 60
iii. Inceptisols 61
a) Andic Dystrudepts (7) 61
b) Typic Dystrudepts (16) 61
3.2.1.1.2. Suelos desarrollados sobre régimen de temperatura isotérmico 62
i. Andisols 62
a) Typic Hapludands (20) 62
b) Acrudoxic Hapludands (21) 63
c) Duric Hapludands (22) 64
d) Typic Hapludands (23, 24) 64
e) Typic Hapludands (26) 65
f) Acrudoxic Hapludands (27) 65
g) Typic Hapludands (28) 66
h) Alfic Hapludands (30) 67
i) Alfic Hapludands (31, 34) 67
j) Typic Hapludands (32) 68
k) Typic Hapludands (33) 69
l) Typic Hapludands (35) 69
m) Typic Hapludands (36, 37, 41) 70
n) Typic Hapludands (38) 70
o) Typic Hapludands (39) 71

p) Typic Hapludands (43) ... *72*
ii. Inceptisols ... 73
a) Oxic Dystrudepts (25) ... *73*
b) Oxic Dystrudepts (42) ... *73*
iii. Mollisols ... 74
a) Typic Argiudolls (29) ... *74*
b) Typic Hapludolls (40) ... *74*
3.2.1.1.3. Suelos desarrollados sobre régimen de temperatura isohipertérmico ... 75
i. Andisols ... 75
a) Acrudoxic Hapludands (44, 45) ... *75*
b) Typic Hapludands (46) ... *76*
c) Typic Hapludands (50, 51) ... *76*
d) Typic Hapludands (52) ... *77*
e) Typic Hapludands (55, 64) ... *78*
f) Typic Hapludands (56) ... *79*
g) Typic Hapludands (57) ... *80*
h) Typic Hapludands (58) ... *80*
i) Acrudoxic Hapludands (59, 61) ... *81*
j) Typic Hapludands (60) ... *82*
k) Typic Hapludands (62) ... *82*
l) Acrudoxic Hapludands (65) ... *83*
m) Acrudoxic Hapludands (66, 67) ... *84*
n) Typic Hapludands (68) ... *84*
o) Oxyaquic Hapludands (69) ... *85*
ii. Inceptisols ... 86
a) Humic Dystrudepts (47, 48, 49) ... *86*
b) Andic Eutrudepts (71) ... *86*
iii. Mollisols ... 87
a) Pachic Hapludolls (53) ... *87*
b) Oxic Argiudolls (54) ... *88*
c) Typic Argiudolls (63) ... *88*
iv. Entisols ... 88
a) Oxyaquic Udifluvents (70) ... *88*
3.2.1.2. Vertientes homogéneas sobre granitos y granodioritas, con cobertura piroclástica (Cordillera Occidental) ... 89
3.2.1.2.1. Suelos desarrollados sobre régimen de temperatura isomesico ... 90
i. Andisols ... 90
a) Typic Hapludands (72, 73, 74) ... *90*
b) Typic Hapludands (75) ... *91*
3.2.1.2.2. Suelos desarrollados sobre régimen de temperatura isotérmico ... 91
i. Andisols ... 91
a) Typic Hapludands (76) ... *91*
b) Typic Hapludands (77) ... *92*
c) Typic Hapludands (78) ... *92*
d) Typic Hapludands (79) ... *93*
e) Alfic Hapludands (80) ... *94*
f) Pachic Fulvudands (83) ... *94*
g) Typic Hapludands (84, 86) ... *95*
h) Typic Hapludands (85) ... *96*
i) Typic Hapludands (87) ... *96*
j) Typic Melanudands (88) ... *97*
ii. Mollisols ... 98
a) Andic Hapludolls (81, 82) ... *98*
3.2.2. Dominio Fisiográfico: Medio aluvial de Sierra ... 98
3.2.2.1. Medio aluvial de Sierra ... 99
3.2.2.1.1. Suelos desarrollados sobre régimen de temperatura isotermico ... 99
i. Mollisols ... 99
a) Andic Hapludolls (89) ... *99*

ii. Andisols ... 99
a) Typic Hapludands (90) ... *99*
3.2.2.1.2. Suelos desarrollados sobre régimen de temperatura isohipertérmico . 100
i. Andisols ... 100
a) Typic Hapludands (91) ... *100*
3.2.3. Dominio Fisiográfico: Piedemonte andino occidental ... 100
3.2.3.1. Conos de esparcimiento y formas de piedemonte proximales, en contacto con la vertiente andina occidental ... 101
3.2.3.1.1. Suelos desarrollados sobre régimen de temperatura isohipertérmico . 101
i. Andisols ... 102
a) Typic Hapludands (92) ... *102*
b) Acrudoxic Hapludands (93) ... *102*
c) Typic Hapludands (94) ... *103*
d) Typic Hapludands (95) ... *104*
e) Acrudoxic Hapludands (96) ... *104*
f) Typic Hapludands (97, 104) ... *105*
g) Typic Hapludands (98) ... *105*
h) Typic Hapludands (99) ... *106*
i) Typic Hapludands (100) ... *107*
j) Typic Hapludands (101) ... *108*
k) Typic Hapludands (103) ... *109*
l) Typic Hapludands (106) ... *109*
m) Typic Hapludands (107) ... *110*
ii. Mollisols ... 111
a) Pachic Argiustolls (102) ... *111*
b) Typic Hapludolls (105) ... *112*
3.2.4. Dominio Fisiográfico: Medio aluvial costero ... 112
3.2.4.1. Medio aluvial costero ... 113
3.2.4.1.1. Suelos desarrollados sobre régimen de temperatura isohipertérmico . 113
i. Inceptisols ... 113
a) Oxyaquic Eutrudepts (109) ... *113*
b) Oxyaquic Eutrudepts (110) ... *114*
c) Dystric Eutrudepts (111) ... *114*
d) Aquic Eutrudepts (115) ... *115*
ii. Andisols ... 115
a) Acrudoxic Hapludands (108) ... *115*
b) Typic Hapludands (112) ... *116*
c) Typic Hapludands (113) ... *116*
d) Typic Hapludands (114) ... *117*

3.3. Resumen de resultados ... 118
3.3.1. Andisols ... 120
3.3.1.1. Hapludands ... 122
3.3.1.2. Melanudands ... 122
3.3.1.3. Fulvudands ... 122
3.3.1.4. Fulvicryands ... 122
3.3.1.5. Melanocryands ... 122
3.3.2. Inceptisols ... 122
3.3.2.1. Eutrudepts ... 123
3.3.2.2. Dystrustepts ... 123
3.3.3. Mollisols ... 124
3.3.3.1. Argiudolls ... 124
3.3.3.2. Hapludolls ... 125
3.3.3.3. Argiustolls ... 125
3.3.4. Entisols ... 125
3.3.4.1. Udorthents ... 125
3.3.4.2. Udifluvents ... 126

4. VELOCIDAD DE INFILTRACIÓN 126
4.1. Datos de campo 126
4.2. Resultados 127
4.3. Resumen de resultados 129
4.3.1. Velocidad de infiltración Muy lenta 129
4.3.2. Velocidad de infiltración Lenta 130
4.3.3. Velocidad de infiltración Moderadamente lenta 130
4.3.4. Velocidad de infiltración Moderada 130
4.3.5. Velocidad de infiltración Moderadamente Rápida 131
4.3.6. Velocidad de infiltración Rápida 131
4.3.7. Velocidad de infiltración Muy Rápida 131
5. CAPACIDAD DE USO DE LAS TIERRAS 132
5.1. Resultados generales 132
5.2. Resumen de resultados 135
5.2.1. Agricultura y otros usos. Tierras arables 135
5.2.1.1. Clase II 135
5.2.1.2. Clase III 136
5.2.1.3. Clase IV 137
5.2.2. Tierras de uso limitado o no adecuadas para cultivos 138
5.2.2.1. Clase V 138
5.2.3. Aprovechamiento forestal con fines de conservación 139
5.2.3.1. Clase VI 139
5.2.3.2. Clase VII 140
5.2.3.3. Clase VIII 142
6. DIFICULTAD DE LABRANZA 143
6.1. Resultados generales 143
6.2. Resumen de resultados 146
6.2.1. Tierras arables 146
6.2.1.1. Clase 2 146
6.2.1.2. Clase 3 147
6.2.1.3. Clase 4 148
6.2.2. Tierras No arables 150
6.2.2.1. Clase 5 150
7. AMENAZA A EROSIÓN HÍDRICA 152
7.1. Resultados generales 152
7.2. Resumen de resultados 154
7.2.1. Tierras con amenaza Media a erosión hídrica 154
7.2.2. Tierras con amenaza Alta a erosión hídrica 156
7.2.3. Tierras con amenaza Muy alta a la erosión hídrica 157
8. CONCLUSIONES 158
8.1. Geopedología 158
8.2. Velocidad de infiltración 161
8.3. Capacidad de uso de las tierras 161
8.4. Dificultad de labranza 163
8.5. Amenaza a erosión hídrica 165

9. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA 168
10. GLOSARIO DE TÉRMINOS TÉCNICOS DE SUELOS Y AGRICULTURA 173
11. ANEXOS 189

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. Parámetros que definen las clases de Capacidad de uso de las tierras localizadas en la región Costa 32
Cuadro 2.7. Resumen de las clases de Capacidad de uso de las tierras para la región Sierra 33
Cuadro 2.8. Resumen de las clases de Capacidad de uso de las tierras para la región Costa 34
Cuadro 2.9. Resumen de las subclases de Capacidad de uso de las tierras en función de los factores limitantes analizados 35
Cuadro 2.10. Parámetros que definen las clases de Dificultad de labranza 40
Cuadro 2.11. Resumen de las clases de Dificultad de labranza 41
Cuadro 2.12. Resumen de las subclases de Dificultad de labranza de las tierras en función de los factores limitantes analizados 42
Cuadro 2.13. Clasificación de los valores del Índice de Susceptibilidad a la erosión hídrica 46
Cuadro 2.14. Clasificación de la agresividad pluvial, calculada a partir del Índice Modificado de Fournier (IMF), y distinguiendo entre las regiones de Costa, Sierra y Amazonía 46
Cuadro 2.15. Matriz de calificación de la Amenaza a erosión hídrica a partir del Índice de Susceptibilidad a la erosión y de la Agresividad pluvial 47
Cuadro 2.16. Resumen de las clases de Amenaza a erosión hídrica de los suelos 47
Cuadro 3.1. Nombres de las hojas intervenidas, fechas, superficie muestreada por tipología de muestreo 50
Cuadro 3.2. Órdenes de suelos en el cantón Pangua 120
Cuadro 3.3 Diferentes subgrupos encontrados dentro del orden Andisols en el cantón Pangua 121
Cuadro 3.4 Diferentes subgrupos encontrados dentro del orden Inceptisols en el cantón Pangua 123
Cuadro 3.5 Diferentes subgrupos encontrados dentro del orden Mollisols en el cantón Pangua 124
Cuadro 3.6 Diferentes subgrupos encontrados dentro del orden Entisols en el cantón Pangua 125

Cuadro 4.1. Nombres de las hojas intervenidas, fechas y tipología de ensayo de infiltración realizado 127
Cuadro 4.2 Rangos de velocidad de infiltración del cantón Pangua..... 129
Cuadro 5.1. Superficie ocupada por cada una de las clases de capacidad de uso identificadas en el cantón Pangua y su distribución porcentual respecto a la superficie total del área de estudio 134
Cuadro 5.2. Superficie ocupada por las distintas subclases que componen la Clase II de capacidad de uso de las tierras y distribución porcentual de las mismas 136
Cuadro 5.3. Superficie ocupada por las distintas subclases que componen la Clase III de capacidad de uso de las tierras y distribución porcentual de las mismas 137
Cuadro 5.4. Superficie ocupada por las distintas subclases que componen la Clase IV de capacidad de uso de las tierras y distribución porcentual de las mismas 138
Cuadro 5.5. Superficie ocupada por las distintas subclases que componen la Clase V de capacidad de uso de las tierras y distribución porcentual de las mismas 139
Cuadro 5.6. Superficie ocupada por las distintas subclases que componen la Clase VI de capacidad de uso de las tierras y distribución porcentual de las mismas 140
Cuadro 5.7. Superficie ocupada por las distintas subclases que componen la Clase VII de capacidad de uso de las tierras y distribución porcentual de las mismas 142
Cuadro 5.8. Superficie ocupada por las distintas subclases que componen la Clase VIII de capacidad de uso de las tierras y distribución porcentual de las mismas..... 143
Cuadro 6.1. Superficie ocupada por cada una de las clases de dificultad de labranza identificadas en el cantón Pangua y su distribución porcentual respecto a la superficie total del área de estudio..... 145
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 147
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 148
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 150
Cuadro 6.5. Superficie ocupada por las distintas subclases que componen la Clase 5 de dificultad de labranza de la tierra y distribución porcentual de las mismas 151
Cuadro 7.1. Superficie ocupada por cada una de las clases de amenaza a erosión hídrica identificadas en el cantón Pangua y su distribución porcentual respecto a la superficie total del área de estudio 153

Cuadro 8.1. Prácticas de manejo de los suelos en función de la clase de dificultad de labranza 165
Cuadro 8.2. Sistemas de gestión de la erosión hídrica en función de la clase de amenaza erosiva de las tierras..... 167

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 Pangua en relación a las hojas topográficas del IGM, escala 1:50.000 49

Figura 3.2. Ubicación de los sitios de descripción y perfiles muestreados 51

Figura 3.3. Ubicación de los diferentes órdenes de suelos en el cantón Pangua 119

Figura 4.1. Ubicación de los sitios donde se realizaron los ensayos de infiltración 126

Figura 4.3 Mapa de Velocidad de infiltración determinada en los suelos del cantón Pangua 128

Figura 5.1. Ubicación geográfica de clases de capacidad de uso de las tierras en el cantón 132

Figura 6.1. Ubicación geográfica de clases de dificultad de labranza de las tierras en el cantón 144

Figura 7.1. Ubicación geográfica de clases de amenaza a erosión hídrica en el cantón 152

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 38

Gráfico 2.5. Resumen gráfico de las variables empleadas en el modelo para el cálculo de la amenaza a erosión hídrica de los suelos 45

Gráfico 3.1 Representación de la distribución porcentual de los órdenes de suelos en el cantón Pangua. 119

Gráfico 4.1. Distribución porcentual de las clases de Velocidad de infiltración de los suelos en el cantón Pangua..... 128

Gráfico 5.1. Representación de la distribución porcentual de las diferentes clases de capacidad de uso de las tierras en el cantón..... 133

Gráfico 6.1. Representación de la distribución porcentual de las diferentes clases de dificultad de labranza de los suelos en el cantón..... 144

Gráfico 7.1. Representación de la distribución porcentual de las diferentes clases de amenaza a erosión hídrica en el cantón 153

LISTA DE FOTOGRAFÍAS

Foto 2.1. Proceso de instalación del infiltrómetro de doble anillo de carga constante 21

Foto 7.1. Zonas con amenaza Media a erosión hídrica en el cantón..... 155

Foto 7.2. Zonas con amenaza Alta a erosión hídrica en el cantón 157

Foto 7.3. Zonas con amenaza Muy Alta a erosión hídrica en el cantón Pangua 158

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.

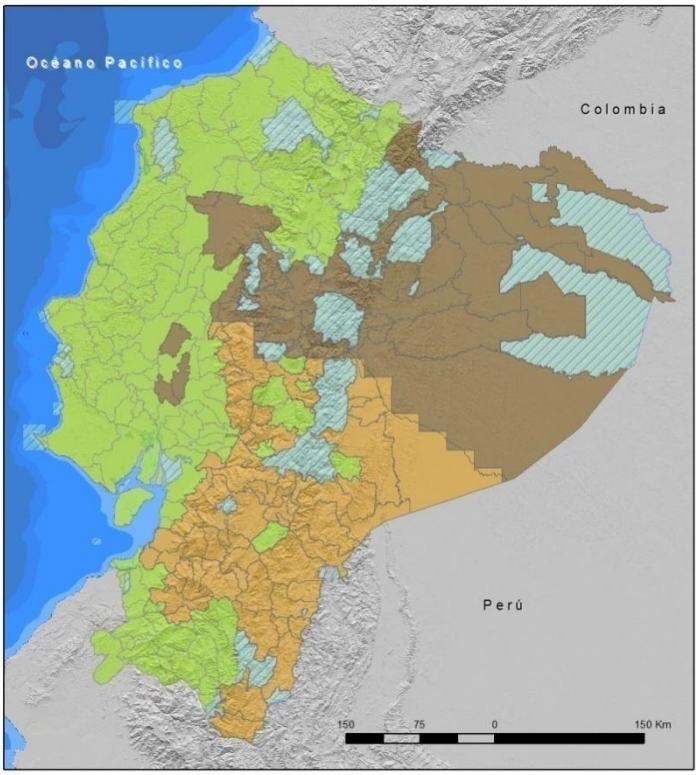
Actualmente, el proyecto gestiona, entre otros, los siguientes componentes:

- Fotografía aérea y ortofotografía a nivel nacional
- Levantamiento de información de barrido predial, con participación de los GADs (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



Intervención a nivel nacional	
Institución	Área aproximada (km2)
SIGTIERRAS	122.095
Lote 1	70.645
Lote 2	51.450
IEE	94.200

Leyenda
División cantonal referencial
PANE

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 km^2, 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 km^2; y,
2. LOTE 2, que ocupa una superficie de 51.450 km^2 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*., 1997). 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 la metodología del IEE y busca complementarlo en el territorio continental del Ecuador para alcanzar un cubrimiento a nivel nacional. Cabe indicar que no forma 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 territorio específico. 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*., 1997).

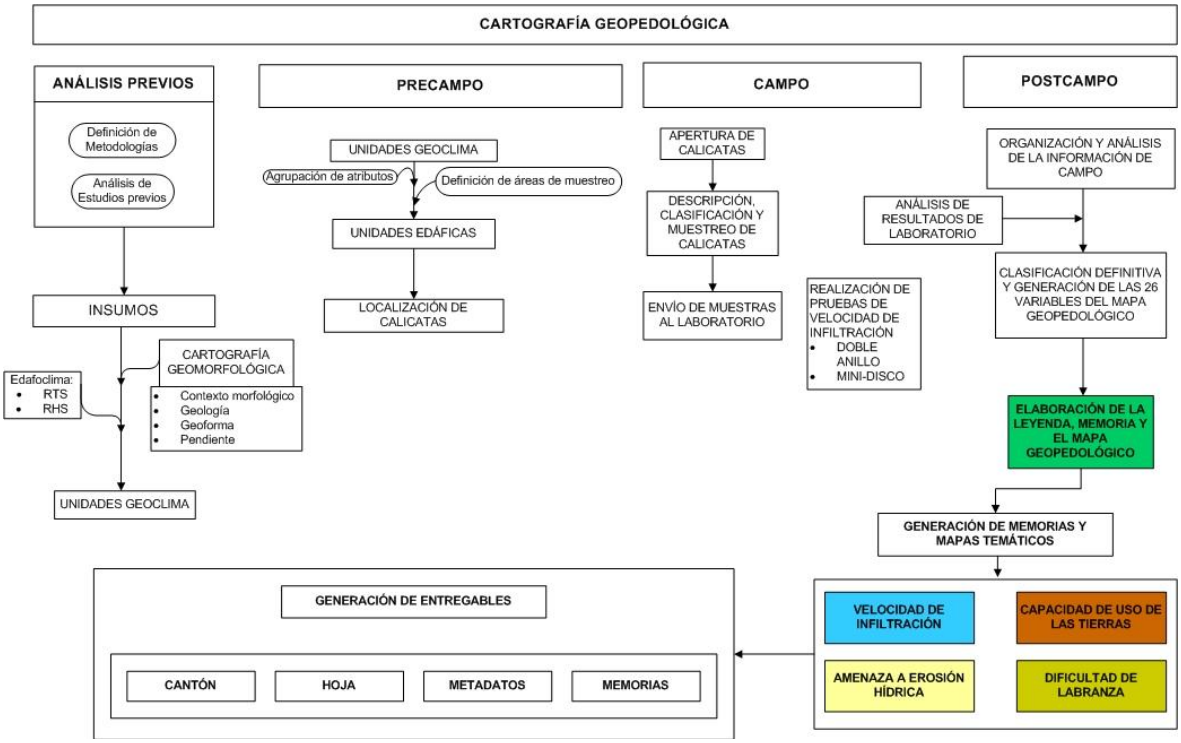
2.2. Levantamiento geopedológico

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-USDA, 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 km^2.

- **Zonas de reconocimiento**

  En estas áreas se cumple con el requerimiento de describir, al menos, un perfil de suelo por cada 200 km^2. 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 isofrígido
  - 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 hídricas 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	Walkley-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	Bouyoucos (Hidrómetro)	%
	Textura % limo	Bouyoucos (Hidrómetro)	%
	Textura % arena	Bouyoucos (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	Walkley-Black	%
	Textura % arcilla	Bouyoucos (Hidrómetro)	%
	Textura % limo	Bouyoucos (Hidrómetro)	%
	Textura % arena	Bouyoucos (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 fosfato	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, se amplia 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.

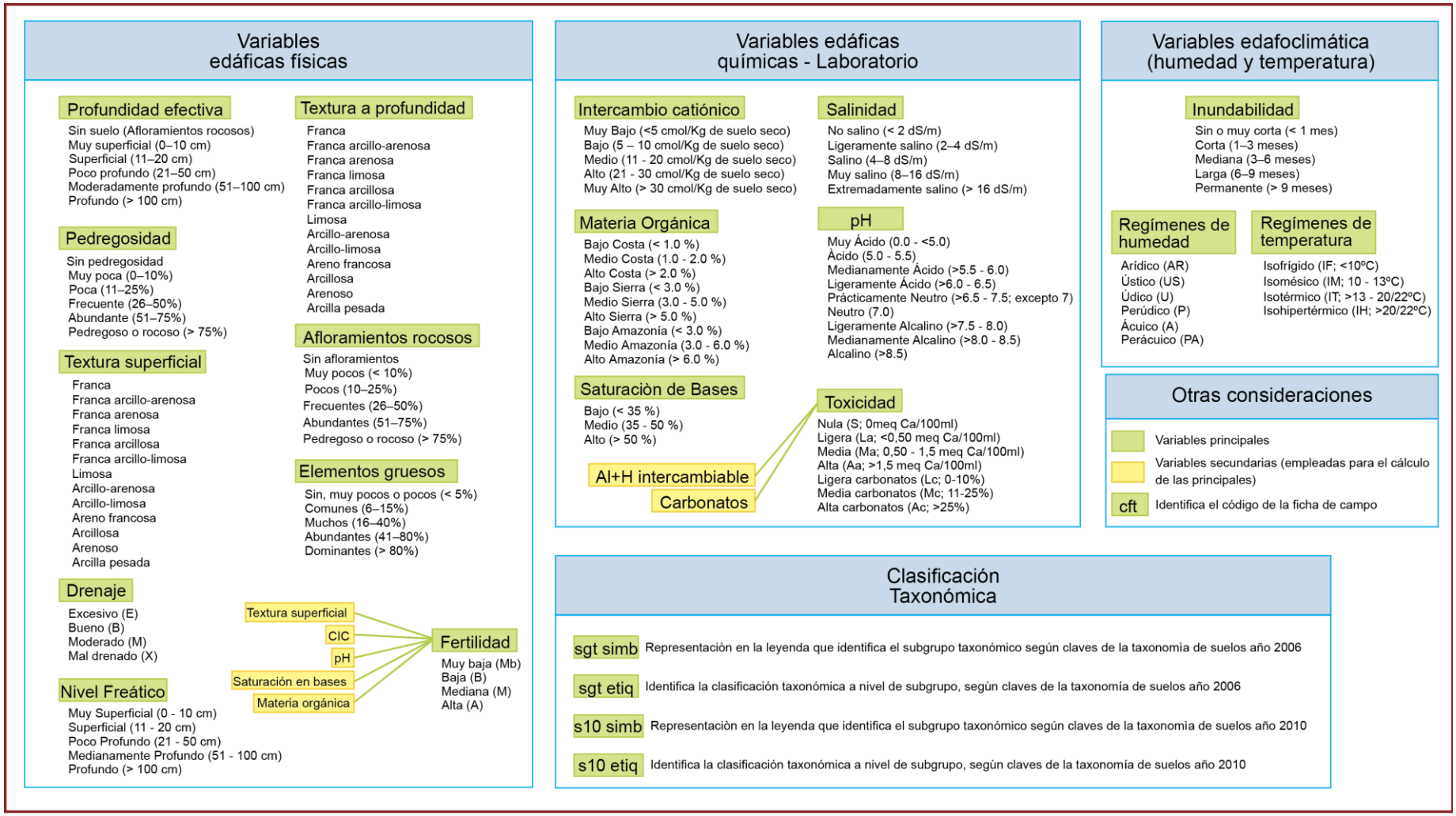
Como se puede observar, estas variables son de diferente naturaleza; algunas derivan directamente de las "unidades geoclima" (regímenes de humedad y temperatura), otras se obtienen a partir de las descripciones en campo (pedregosidad, afloramientos rocosos, etc.) y otras proceden de los análisis de laboratorio (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.

La fertilidad 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. Esto 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.

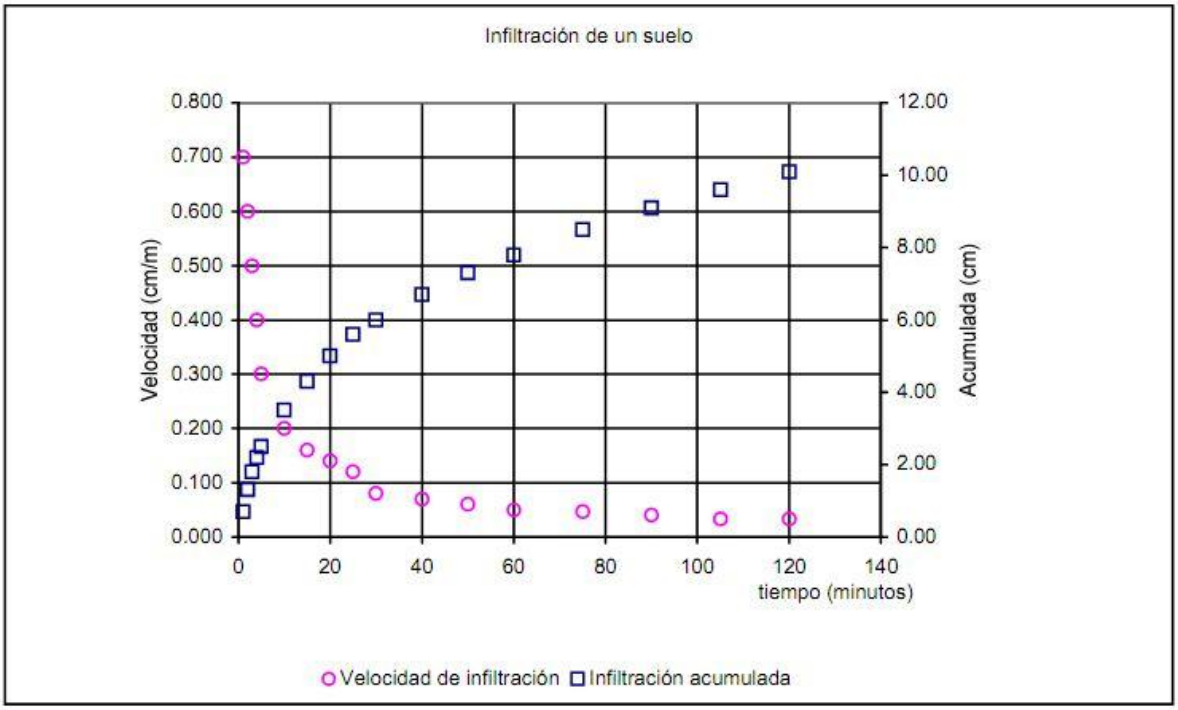
2.3.2.3. Fase postcampo

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 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 *C*1 y C2:

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

Donde:

t = tiempo (s)

*C*1 = parámetro obtenido a partir de la curva de infiltración (m/s)

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

Una vez conocidos los valores *C*1 y *C*2 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:

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

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

Donde:

K = conductividad hidráulica no saturada del suelo

*C*1 = 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

r_0 = radio del disco del infiltrómetro

h_0 = 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 del 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 1:50.000 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)

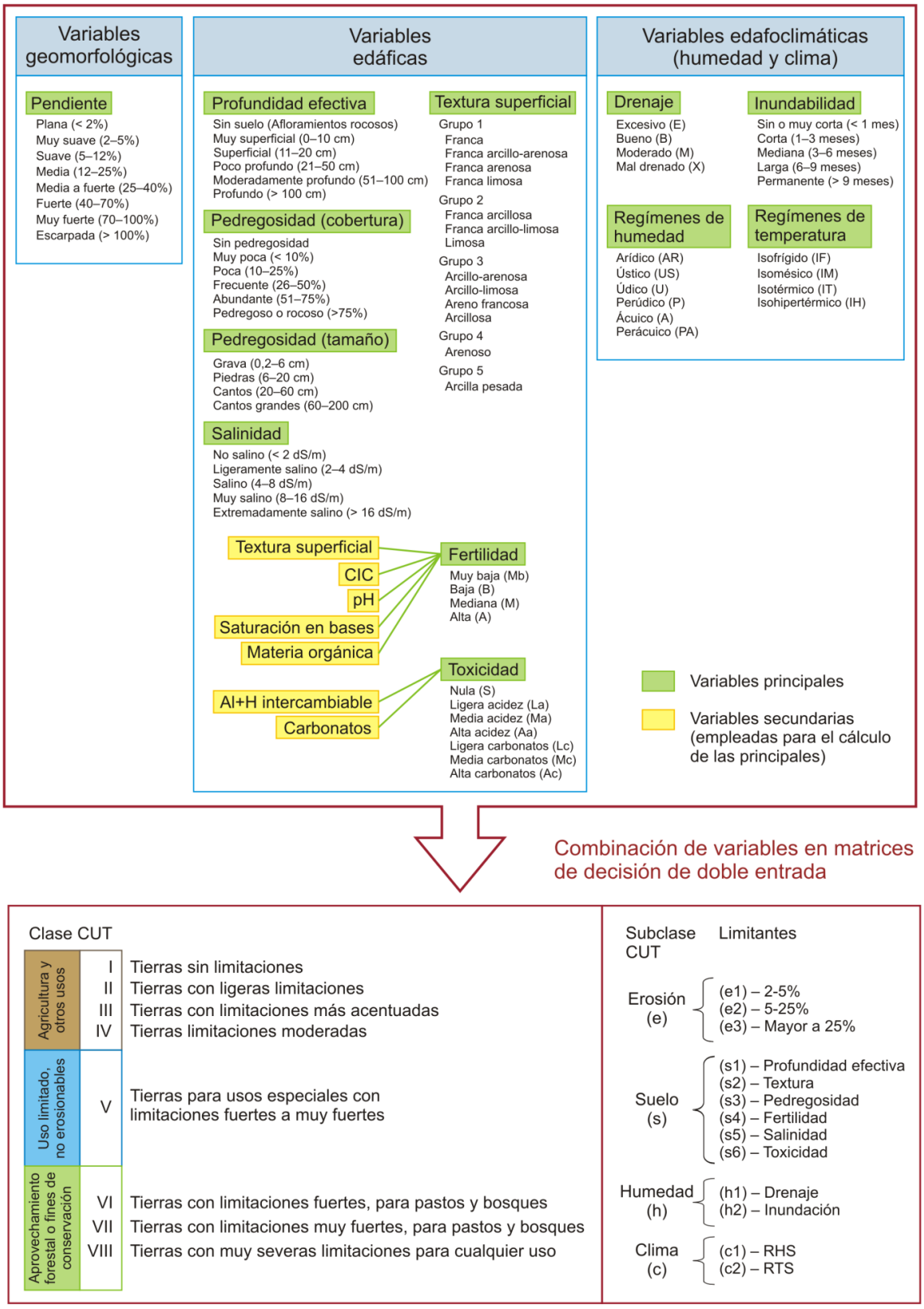
2.4.2. Aplicación del modelo adoptado

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.

Para la aplicación del modelo se incluyen variables geomorfológicas; edáficas, tanto físicas como químicas; y edafoclimáticas. Cada una de estas variables es categorizada e

introducida secuencialmente en el modelo, a través de matrices de decisión de doble entrada, con el objetivo de obtener una clasificación de la 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



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 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 y Cuadro 2.6, 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 2.7 y Cuadro 2.8 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 2.9).

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: Adaptado del CONAGE, 2010.

Cuadro 2.6. Parámetros que definen las clases de Capacidad de uso de las tierras localizadas en la región Costa

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 (%)	0 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, corta y mediana	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, Ústico y Perúdico	Arídico, Ústico, Údico, Perúdico, Ácuico, Perácuico	Ústico, Údico y Perúdico	Arídico, Ústico, Údico y Perúdico	Arídico, Ústico, Údico, Perúdico, Ácuico, Perácuico
	Regímenes de temperatura del suelo	Isohipertérmico e isotérmico	Isohipertérmico e isotérmico	Isohipertérmico e isotérmico	Isohipertérmico, isotérmico	Isohipertérmico e isotérmico	Isohipertérmico e isotérmico	Isohipertérmico e isotérmico	Isohipertérmico e isotérmico

Fuente: Adaptado del CONAGE, 2010.

Cuadro 2.7. 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 G1, G2 (franco-arcillosos, franco-arcillo-limoso, limosos) y G3 (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 G1, G2 y G3, 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, perúdico, 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 perúdico, 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, perúdico 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, perúdico, ácuico, perácuico y arídico, y en los regímenes de temperatura del suelo son isohipertérmicos, isotérmicos, isomésico e isofrígidos. 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 2.8. Resumen de las clases de Capacidad de uso de las tierras para la región Costa

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 presentan en el régimen de humedad clasificado como údico, y la zona de temperatura es isohipertérmica e isotérmica. Las tierras 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 limita o imposibilita 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 cuidadosas 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 limita o imposibilita las labores de maquinaria. Son de textura del grupo textural G_1, G_2 (franco arcillosos, franco arcillo limoso, limosos) y G_3 (arcillo-arenosos, arcillo limosos, areno francosos y arcillosos), pueden presentar drenaje excesivo, bueno y moderado. Incluyen suelos salinos, ligeramente salinos y no salinos. Son tierras con régimen de humedad údico y ústico, y los regímenes de temperatura son isohipertérmico e isotérmico. Por las limitaciones que presentan, 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 con 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 údico, ústico y perúdico, y regímenes de temperatura 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 profundos pero con severas limitaciones en cuanto a drenaje y pedregosidad. Estos 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 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 údico, ústico, perúdico, ácuico, perácuico y arídico, y regímenes de temperatura 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, aunque ocasionalmente pueden incluir cultivos permanentes y pastos. Son de textura de variable, tienen drenaje de excesivo a mal drenado. Incluyen suelos desde no salinos a muy salinos. Son tierras con régimen de humedad údico, ústico y perúdico, y regímenes de temperatura isohipertérmicos e isotérmicos.
		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 údico, ústico, perúdico y arídico, y regímenes de temperatura isohipertérmicos e isotérmicos. Muestran condiciones para uso forestal con fines de conservación.
		CLASE VIII	VIII	Suelos en pendiente que varía desde plana (0-2%) a escarpada (mayor a 100%). Son superficiales a profundos, de textura y drenaje variables. Pueden ser suelos muy pedregosos o no pedregosos. En cuanto a la salinidad, ésta clase de tierras incluye las de reacción muy salina. Son tierras con régimen de humedad del suelo údico, ústico, perúdico, ácuico, perácuico y arídico, y regímenes de temperatura isohipertérmicos e isotérmicos. 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 tierra, que se las adquiere de la cartografía base, incluye principalmente centros poblados y cuerpos de agua.

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

Cuadro 2.9. 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 períodos 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, arídico, perúdico 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, isofrígido).

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*., 2011) 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*., 2011) y el "Manual de Sistemas de Labranza para América Latina" (FAO, 1992)

2.5.2. Aplicación del modelo adoptado

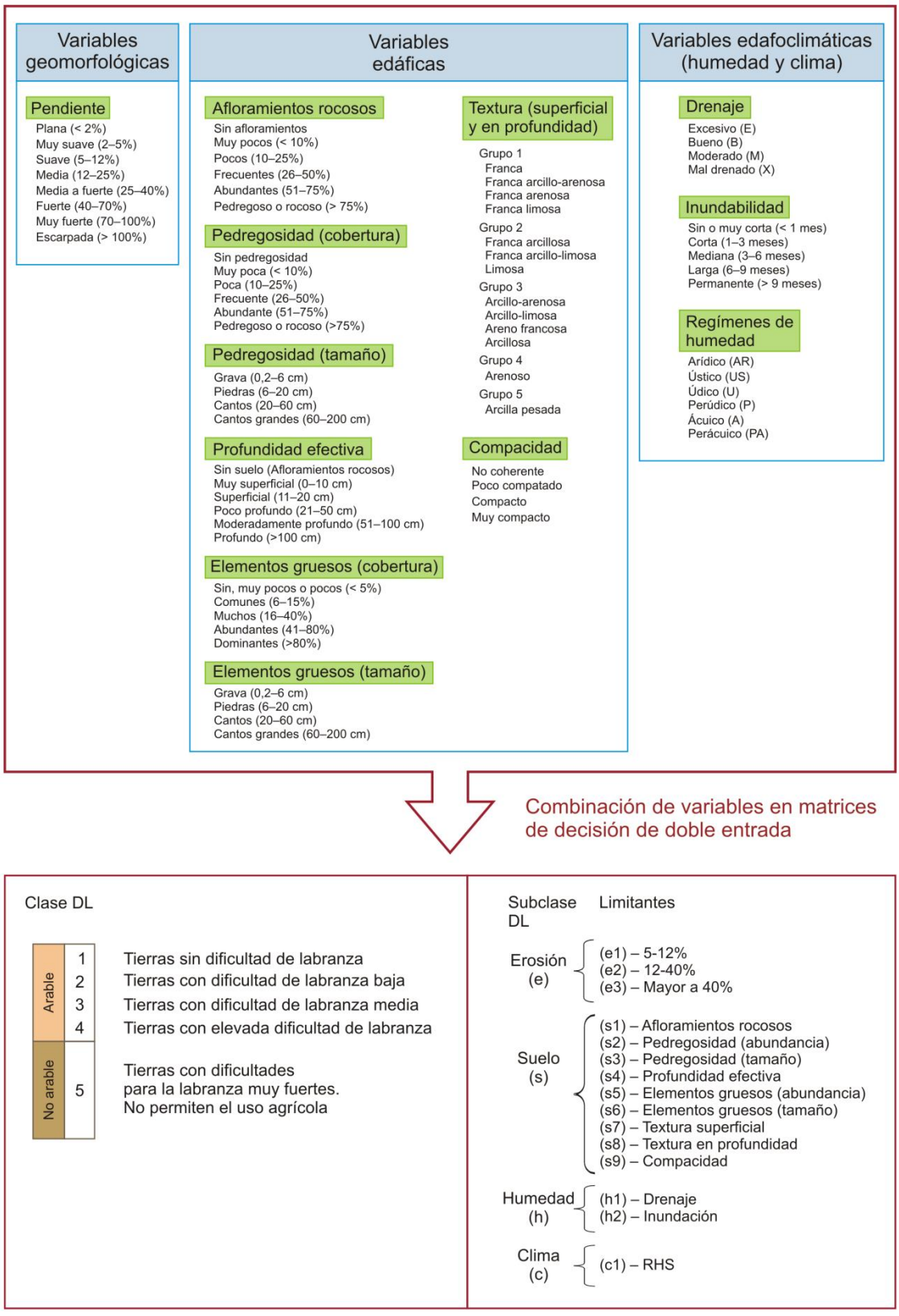
Para categorizar la tierra en su dificultad de labranza y el manejo agro-técnico, es básico analizar e interpretar en gabinete la información obtenida en los estudios geopedológicos y geomorfológicos que se dispone, además de los registros climáticos. Por tanto, para la

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



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 2.10 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 2.11, 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 2.12).

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 2.10. 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, Arídico o Ácuico	Cualquiera

Fuente: Consorcio Tracasa-Nipsa, 2015.

Cuadro 2.11. 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 et al., 2011)

Cuadro 2.12. 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 arídico, ústico, perúdico, ácuico y perácuico.

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

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.

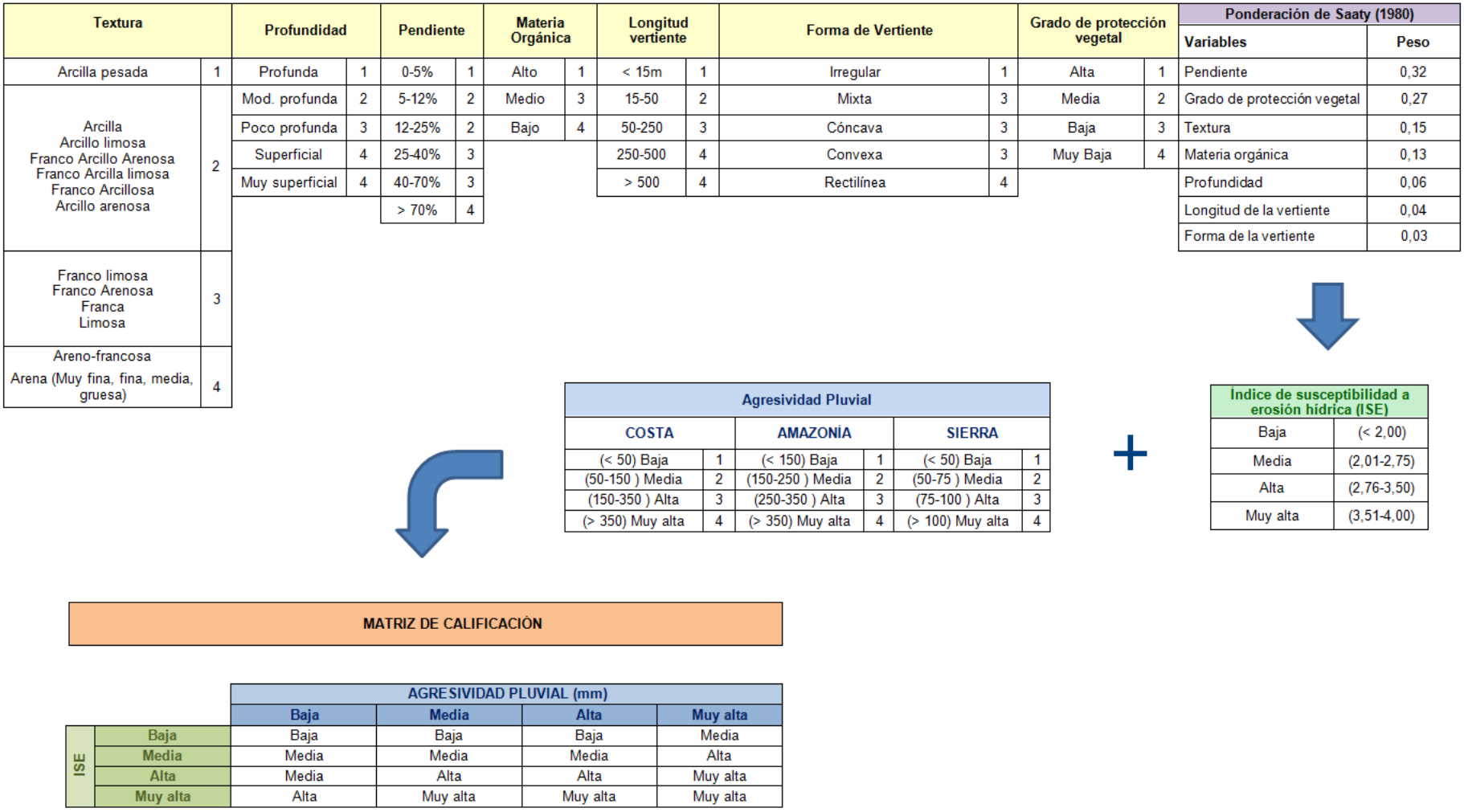
En cuanto al cálculo de la AP, debido a que la disponibilidad de registros continuos de pluviosidad es escasa, se opta por utilizar una metodología basada en el Índice Modificado de Fournier (IMF), propuesto por Arnoldus en 1977, relación entre la suma del cuadrado de las precipitaciones mensuales para 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 2.13 se detallan los valores del Índice de susceptibilidad a la erosión hídrica; mientras que en el Cuadro 2.14 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 2.13. 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 2.14. 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 2.15) 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 2.15. 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.

La quinta clase de Amenaza a la erosión hídrica a los suelos en los que no existe amenaza a la erosión hídrica. 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 glaciar-periglaciar, depresión de decantación, etc.).

En el Cuadro 2.16 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 2.16. 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, *basins*, 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.

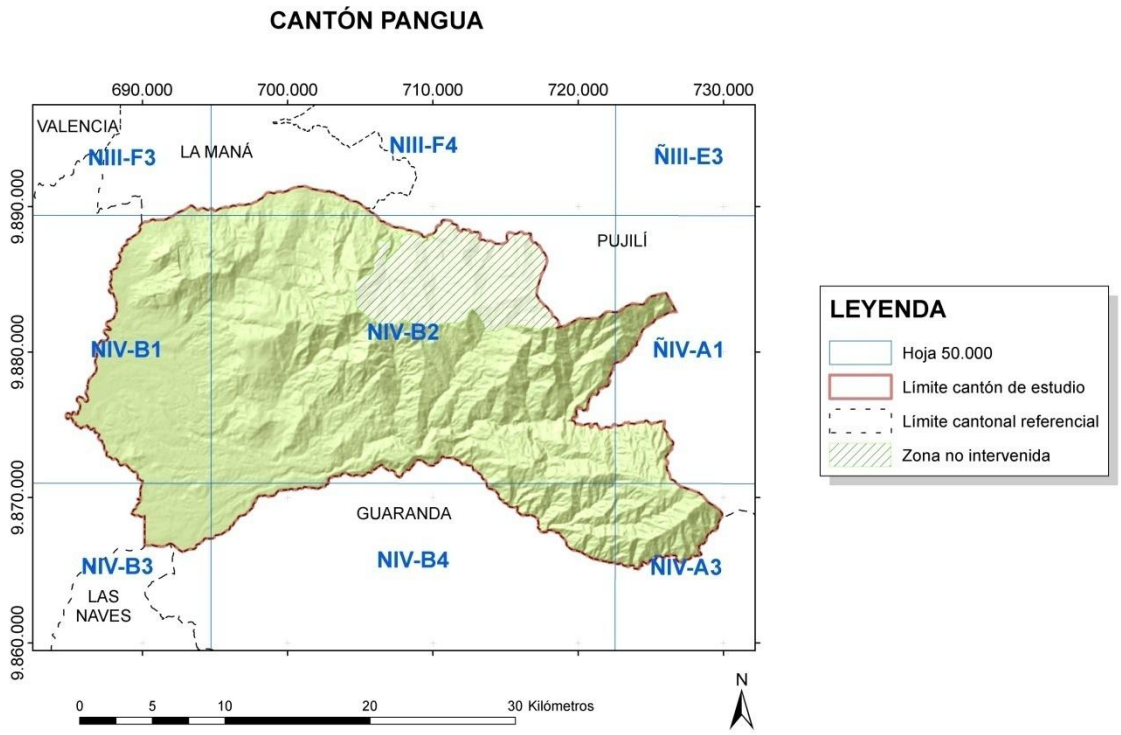
Fuente: Geopedología y Amenazas Geológicas. Componente 2. CLIRSEN, 2011a.

3. LEVANTAMIENTO GEOPEDOLÓGICO

3.1. Datos de campo

El área de estudio del cantón Pangua se encuentra contenido entre ocho cartas u hojas topográficas del Instituto Geográfico Militar-IGM denominadas El Corazón NIV_B2, Quevedo NIV_B1, Moraspungo NIV_B4, Simiátug ÑIV_A3, Angamarca ÑIV_A1, Quinsaloma NIV_B3, La Maná NIII_F4 y Valencia NIII_F3, como se muestra en la siguiente Figura 3.1.

Figura 3.1. Ubicación del cantón Pangua en relación a las hojas topográficas del IGM, escala 1:50.000



Fuente: Consorcio Tracasa-Nipsa, 2015.

Territorialmente, el cantón Pangua tiene una superficie aproximada de 71.125 ha, de las cuales, el presente estudio contempla 65.163 ha ya que las restantes pertenecen al Patrimonio de Áreas naturales del Estado (PANE) y/o al área de intervención del Instituto Espacial Ecuatoriano (IEE). Cabe aclarar, por tanto, que todas las cifras porcentuales, parciales y totales, que se presentan en esta memoria corresponden exclusivamente al área de intervención o área de estudio de este proyecto.

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*
El Corazón	NIV_B2	20 al 26 del 04 del 2015	39	38.804	59,55
Quevedo	NIV_B1	19 al 25 del 04 del 2015	12	13.045	20,02
Moraspungo	NIV_B4	17 al 20 del 04 del 2015 y 19 al 23 del 06 del 2015	3	3.988	6,12
Simiátug	ÑIV_A3	05 al 06 del 09 del 2014	1	3.365	5,16
Angamarca	ÑIV_A1	14 al 16 del 07 del 2014	3	2.446	3,75
Quinsaloma	NIV_B3	26 al 27 del 04 del 2015	0	2.069	3,17
La Maná	NIII_F4	19 al 27 del 04 del 2015	4	1.344	2,06
Valencia	NIII_F3	-	0	103	0,16
Total			**62**	**65.163**	**100**

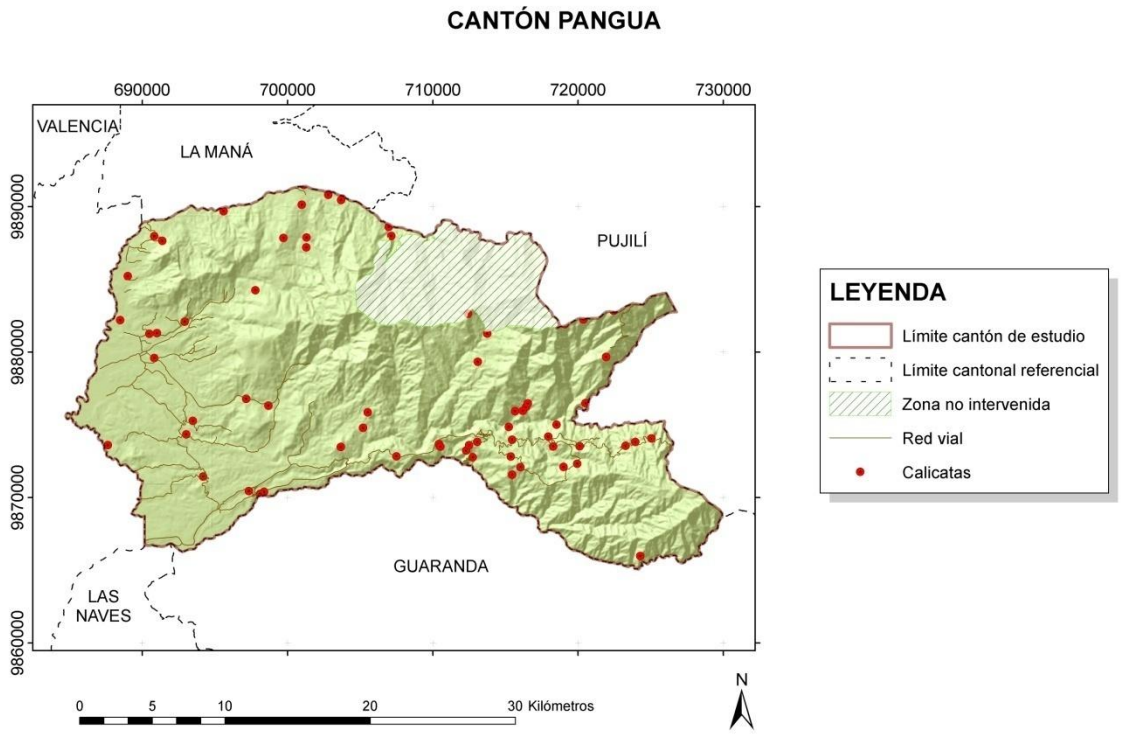
* Porcentaje calculado respecto a la superficie total del área de estudio

** Carta 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 Pangua se realizó la descripción de 62 perfiles dentro del territorio entre el 14 de julio y 06 de septiembre de 2014 y desde el 17 de abril hasta 23 de junio de 2015, de los cuales se han usado 57 para dotar de información al mapa y, cinco denominadas calicatas secundarias, para complementar dicha información. También se han utilizado 30 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 y perfiles muestreados



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 Pangua. Este cantón se ubica en la región sierra y presenta cinco dominios fisiográficos:

- Cimas frías de las Cordilleras Occidental y Real
- Vertientes externas de la Cordillera Occidental
- Medio aluvial de Sierra
- Piedemonte andino occidental

- Medio aluvial costero

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 frías dibujan dos fajas paralelas con sentido meridiano que coronan las dos cordilleras Andinas, Occidental y Oriental.

En el cantón Pangua se localiza en el extremo suroriental, concretamente en las partes altas del Cerro Churupucara, con alturas que oscilan entre 3.200 y 3.800 msnm, además de los típicos paisajes glaciares que caracterizan este dominio, también se incluyen en él la franja periglaciar que, de forma discontinua, los rodean -los páramos- y los relieves de sus márgenes, caracterizados por el marcado abrupto, caracterizado por pendientes fuertes y muy fuertes que dan paso al dominio fisiográfico Vertientes externas de la Cordillera Occidental. Queda definido como relieves con modelado periglaciar, sobre sustrato mayoritariamente definido por una secuencia de lavas andesíticas basálticas y piroclastos de la Formación Pisayambo de edad Pliocena.

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

Este contexto tiene una distribución idéntica a la de los modelados glaciares, en la cima de las dos cordilleras, rodeándolos hacia abajo con una franja discontinua, u ocupando los ensillamientos a altitudes más bajas. 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 en zonas vadosas.

En el cantón se localiza en el extremo suroriental, con muy poca representación con una superficie aproximada de 4 ha en el área de estudio, equivalentes al 0,01%. Concretamente se encuentra en el Cerro de Cóndor Matze.

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

3.2.1.1.1. 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. Andisols

a) Vitric Melanocryands (1)

Estos suelos están desarrollados sobre la Formación Yunguilla (Limolitas masivas gris oscuras y areniscas cuarzo-feldespáticas; calizas, grauvacas y areniscas tobáceas), dentro

de la geoforma denominada interfluvio de cimas estrechas, en pendientes medias a fuertes (>25-40%).

Las características morfológicas y físicas de este Subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo A1/A2/A3/A4, profundo (120 cm), bien drenado y de escorrentía rápida. Muestra un epipedón melánico (A1) de 22 cm de espesor, color negro (10YR 2/1), textura franco-arcillosa y estructura tipo granular, reacción al NaF fuerte. Subyace un epipedón melánico (A2) de 43 cm de espesor, color negro (10YR 2/1), textura franco-arenosa y estructura tipo granular y bloques subangulares, reacción al NaF fuerte. Continúa un epipedón melánico (A3) de 25 cm de espesor, color negro (10YR 2/1), textura franco-limosa en campo y estructura tipo granular y bloques subangulares, reacción al NaF media. Finalmente un epipedón melánico (A4) de 30 cm de espesor, color negro (10YR 2/1), textura franco-limosa en campo y estructura tipo granular y bloques subangulares, 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 media y la saturación de bases alta. Tienen una densidad aparente menor a 0,9 g/cm^3 y alta fijación de fosfato. La principal característica es contener dentro de los 30 cm, color, espesor, profundidad y contenido de carbono orgánico que caracteriza al epipedón melánico y estar ubicado en un régimen isofrígido, adicional presenta una retención de humedad de menos de 15% a 1500 kPa en una capa de 25 cm o más dentro de 100 cm de profundidad.

A pesar de que algunos de los datos analíticos reportados para esta calicata no cumplen con los rangos exigidos por la *Soil Taxonomy*, las observaciones en campo y el entorno edáfico en el que se ha desarrollado el suelo, justifican su clasificación.

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 del suelo, el grado de humedad fue húmedo.

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 4 ha que representa menos del 1% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-ÑIV_A1-87-0016.

3.2.1.2. Relieves de los márgenes de las cimas frías

Se caracteriza por representar la articulación de las tierras frías andinas con las vertientes externas (dominios Vertientes externas de la Cordillera Occidental). En definitiva, a través de este contexto se enlazan los modelados glaciares y periglaciares con el inicio de la disección lineal de las vertientes.

Este contexto se ubica en la zona suroriental, en el Cerro Churupucará, en general con alturas que oscilan entre los 3.200 y los 3.800 msnm, correspondiendo a la transición desde el contexto *Paisajes de páramo con modelado periglaciar y huellas glaciares poco marcadas* hasta el contexto de *Relieves diversificados sobre materiales volcánicos antiguos, sin cobertura piroclástica (Cordillera Occidental).* Se caracteriza por presentar vertientes de perfil rectilíneo, con una marcada incisión inicial, además de unas pendientes muy pronunciadas y cuyo desnivel relativo llega a superar los 300 metros. Son desarrolladas mayoritariamente sobre afloramientos definidos por una secuencia de lavas andesíticas basálticas y piroclastos de la Formación Pisayambo de edad Pliocena. En total abarca un poco más de 7 km^2, donde representan el 1% del área de estudio.

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

3.2.1.2.1. 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. Andisols

a) Pachic Fulvicryands (2, 3, 4)

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, vertiente rectilínea con fuerte disección y vertiente rectilínea con salientes rocosos, 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/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/cm^3 y alta fijación de fosfato. La principal característica es ubicarse en un régimen de temperatura isofrígido, presentar un horizonte de espesor, profundidad y contenido de carbono orgánico que caracteriza al epipedón melánico y presentan en una capa de 50 cm o más dentro de los primeros 60 cm de profundidad con más de 6% de carbono orgánico en promedio ponderado y más de 4% 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). En el momento de la descripción del suelo, el grado de humedad fue húmedo.

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 626 ha que representa menos del 1% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-ÑIV_A1-88-0031.

ii. Mollisols

a) Pachic Hapludolls (6)

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

Las características morfológicas y físicas de este Subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/Ab1/Ab2, profundo (150 cm), bien drenado y de escorrentía normal. Muestra un epipedón ócrico (Ap) de 39 cm de espesor, color pardo-amarillento oscuro (10YR 3/4), textura franco-limosa y estructura tipo granular y bloques subangulares. Subyace un epipedón mólico (Ab1) de 43 cm de espesor a esta profundidad presenta pocas gravas finas, color pardo muy oscuro (10YR 2/2), textura franco-limosa y estructura tipo bloques subangulares. Finalmente un epipedón mólico (Ab2) de 68 cm de espesor, color negro (10YR 2/1), textura franco-arcillosa en campo y estructura tipo bloques subangulares y angulares.

Los resultados de laboratorio indican que son suelos de pH ligeramente ácido; con niveles bajos de materia orgánica. La capacidad de intercambio catiónico es media y la saturación de bases alta. La principal característica es poseer un mólico con textura más fina que la arena francosa que tiene más de 40 cm de espesor si el régimen de temperatura es frígido o más de 50 cm de espesor con cualquier otro régimen de temperatura.

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 del suelo, el grado de humedad fue seco.

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 37 ha que representa menos del 1% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-ÑIV_A3-86-0022.

iii. Entisols

a) Typic Udorthents (5)

Estos suelos están desarrollados sobre la Formación Macuchi (Areniscas volcánicas de grano grueso, brechas, tobas, hialoclastitas, limolitas volcánicas, microgabros-diabasas, basaltos sub-porfiríticos, lavas en almohadillas y escasas calcarenitas), dentro de la geoforma denominada interfluvio de cimas estrechas, en pendientes medias a fuertes (>25-40%).

Las características morfológicas y físicas de este Subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/A/Cr, poco profundo (30 cm) a esta profundidad presenta dominantes cantos, bien drenado y de escorrentía rápida. Muestra un epipedón úmbrico (Ap) de 15 cm de espesor, color negro (10YR 2/1), textura franca y estructura tipo granular. Subyace un epipedón úmbrico (A) de 15 cm de espesor, color pardo muy oscuro (10YR 2/2), textura franco-arcillosa y estructura tipo bloques subangulares. Finalmente un horizonte (Cr) de 50 cm de espesor.

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 no mostrar ningún desarrollo definido.

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

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 4 ha que representa menos del 1% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-ÑIV_A3-100-0007.

3.2.1. Dominio Fisiográfico: Vertientes externas de la Cordillera Occidental

Entre las zonas más elevadas de la Cordillera Occidental, que se corresponden con el dominio fisiográfico de las Cimas frías y Piedemonte Andino Occidental, se encuentra este dominio. Da lugar, en conjunto, a relieves imponentes, con vertientes que se caracterizan por grandes desniveles y pendientes fuertes y se desarrollan fundamentalmente sobre rocas ígneas intrusivas y rocas metamórficas, con coberturas piroclásticas.

Este dominio se localiza por todo el cantón exceptuando la zona occidental, concretamente en la zona suroriental en las Lomas Padre Huasi, Chaupicruz, en la zona central en el Cerro Cóndor Matze y la Cordillera de Pilancón y en la zona nororiental en la Cordillera de Calope, en conjunto presenta alturas que oscilan entre los 200 y 3.200 msnm. Consta de relieves desarrollados mayoritariamente en rocas compuestas por areniscas volcánicas de grano grueso, brechas, tobas, hialoclastitas, limolitas volcánicas, microgabros-diabasas, basaltos sub-porfiríticos, lavas en almohadillas y escasas calcarenitas, de la Formación Macuchi de edad Cretácica, se caracteriza por vertientes rectilíneas y heterogéneas y relieves volcánicos colinados, con una marcada red de drenaje, principalmente formada por la erosión de los barrancos. En la zona suroriental se encuentra una gran intrusión ígnea (granito, granodiorita, tonalita), donde se presentan vertientes con un modelo de disección homogéneo, sin orientaciones preferentes y puntualmente en las zonas centrales y noroccidentales también se encuentra pequeñas intrusiones ígneas.

3.2.1.1. Relieves diversificados sobre materiales volcánicos antiguos, con cobertura piroclástica (Cordillera Occidental)

Este contexto se localiza en las zonas central y meridional de la vertiente occidental andina, desde el paralelo 2° Sur hasta las inmediaciones de Zaruma, fuera de la influencia de los volcanes recientes. Su extensión es limitada, ya que por encima de ellos se desarrollan los conos de esparcimiento de la vertiente occidental (dominio Piedemonte andino occidental, incluido en la región Costa) y subiendo en altitud se desarrollan el contexto *Relieves de los márgenes de las cimas frías* o, hasta los propios páramos.

En el cantón, este contexto es el que ocupa mayor superficie, alrededor de unos 360 km^2, equivalente al 55,3% del área de estudio, repartida en tres zonas: en la zona suroriental en las Lomas Padre Huasi, en la zona central en el Cerro Cóndor Matze y la Cordillera de Pilancón y en la zona nororiental en la Cordillera de Calope. En el área de estudio se emplaza en altitudes comprendidas entre los 200 y 3.200 msnm, donde afloran de forma mayoritaria las areniscas volcánicas de grano grueso, brechas, tobas, hialoclastitas, limolitas volcánicas, lavas en almohadillas y escasas calcarenitas, de la Formación Macuchi de edad Cretácica. En las zonas septentrionales y centrales se encuentran pequeñas intrusiones ígneas de granitos, granodioritas, tonalitas, sin asignación de edad.

3.2.1.1.1. 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. Andisols

a) Acrudoxic Hapludands (9)

Estos suelos están desarrollados sobre la Formación Macuchi (Areniscas volcánicas de grano grueso, brechas, tobas, hialoclastitas, limolitas volcánicas, microgabros-diabasas, basaltos sub-porfiríticos, lavas en almohadillas y escasas calcarenitas), dentro de la geoforma denominada vertiente abrupta con fuerte disección, en pendientes muy fuertes (>70-100%).
Las características morfológicas y físicas de este Subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/Bh/Bw1/Bw2/Bw3, profundo (165 cm), bien drenado y de escorrentía rápida. Muestra un epipedón mólico (Ap) de 20 cm de espesor, color negro (5YR2.5/1), textura franco-arcillo-arenosa y estructura tipo granular, reacción al NaF media. Subyace un horizonte cámbico (Bh) de 30 cm de espesor, color pardo-rojizo oscuro (5YR 3/4), textura franco-arcillo-arenosa y estructura tipo bloque a granular, reacción al NaF media, presencia de abundantes revestimiento de humus, localizados en las caras del agregado. Continúa un horizonte cámbico (Bw1) de 50 cm de espesor, color pardo-rojizo oscuro (5YR 3/4), textura franco-arenosa y estructura tipo bloque a granular, reacción al NaF media, presencia de revestimientos de arcilla, localizados en las caras del agregado y abundancia mucha. Continúa un horizonte cámbico (Bw2) de 40 cm de espesor, color rojo-amarillento (5YR 4/6), textura franco-arcillosa en campo y estructura tipo bloque a granular, reacción al NaF media, presencia de revestimientos de arcilla, localizados en las caras del agregado y abundancia mucha. Finalmente un horizonte cámbico (Bw3) de 25 cm de espesor, color rojo-amarillento (5YR 5/6), textura franco-arcillosa en campo y estructura tipo bloque y granular, reacción al NaF ligera, presencia de abundantes revestimientos de arcilla, localizados en las caras del agregado.

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 media. Tienen una densidad aparente menor a 0,9 g/cm^3 y alta fijación de fosfato. La principal característica es que contienen menos de 2,0 cmol(+)/kg de bases más aluminio en un horizonte de 30 cm o más.

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

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 626 ha que representa menos del 1% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-NIV_B2-81-0038.

b) Acrudoxic Melanudands (11)

Estos suelos están desarrollados sobre la Formación Macuchi (Areniscas volcánicas de grano grueso, brechas, tobas, hialoclastitas, limolitas volcánicas, microgabros-diabasas, basaltos sub-porfiríticos, lavas en almohadillas y escasas calcarenitas), dentro de la geoforma denominada vertiente heterogénea, en pendientes fuertes (>40-70%).

Las características morfológicas y físicas de este Subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo A1/A2/A3/A4, profundo (150 cm), bien drenado y de escorrentía rápida. Muestra un epipedón melánico (A1) de 25 cm de espesor, color negro (10YR 2/1), textura franco-arenosa y estructura tipo granular, reacción al NaF fuerte. Subyace un epipedón melánico (A2) de 25 cm de espesor, color pardo muy oscuro (10YR 2/2), textura franco-arenosa y estructura tipo bloques subangulares a granular, reacción al NaF fuerte. Continúa un epipedón melánico (A3) de 40 cm de espesor, color pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2),

textura franco-arenosa y estructura tipo bloques subangulares a granular, reacción al NaF media. Finalmente un horizonte melánico (A4) de 60 cm de espesor, color pardo muy oscuro (10YR 2/2), textura franco-arenosa y estructura tipo bloques subangulares a granular, 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 baja y la saturación de bases media. Tienen una densidad aparente menor a 0,9 g/cm^3 y alta fijación de fosfato. La principal característica es contener dentro de los 30 cm el color, espesor, profundidad y contenido de carbono orgánico que caracteriza al epipedón melánico, adicional contienen menos de 2 cmol(+)/kg de bases más aluminio en uno o más horizontes con más de 30 cm de espesor ubicado a una profundidad entre 25 y 100 cm.

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

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-NIV_B2-81-0036.

c) Typic Hapludands (12, 14, 15)

Estos suelos están desarrollados sobre las Formaciones Macuchi (Areniscas volcánicas de grano grueso, brechas, tobas, hialoclastitas, limolitas volcánicas, microgabros-diabasas, basaltos sub-porfiríticos, lavas en almohadillas y escasas calcarenitas) y Pisayambo (Secuencia de lavas andesíticas basálticas y piroclastos (aglomerados con bloques de andesitas basálticas), dentro de las geoformas denominadas vertiente rectilínea con fuerte disección, vertiente abrupta y vertiente abrupta con fuerte disección, en pendientes fuertes (>40-70%), muy fuertes (>70-100%), y escarpadas (>100-150%).

Las características morfológicas y físicas de este Subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/A/Bw1/2Ab/2Bw2, profundo (155 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 franca y estructura tipo bloques subangulares, reacción al NaF media. Subyace un epipedón mólico (A) de 30 cm de espesor, color gris muy oscuro (10YR 3/1), textura franca y estructura tipo bloques subangulares y angulares, reacción al NaF media. Continúa un horizonte cámbico (Bw1) de 35 cm de espesor, color pardo-grisáceo oscuro (10YR 4/2), textura arcillosa en campo y estructura tipo bloques subangulares y angulares, reacción al NaF media. Continúa un horizonte (2Ab) de 35 cm de espesor, color gris muy oscuro (10YR 3/1), textura arcillo-limosa en campo y estructura tipo bloques subangulares y angulares, reacción al NaF media. Finalmente un horizonte cámbico (2Bw2) de 25 cm de espesor, color pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2), textura arcillo-limosa en campo y estructura tipo bloques subangulares y angulares, 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 baja y la saturación de bases alta. La principal característica es presentar propiedades ándicas de suelo en 60% o más del espesor ya sea dentro de los primeros 60 cm de suelo o entre la superficie del suelo mineral y un contacto dénsico, lítico o paralítico, un duripán o un horizonte petrocálcico.

A pesar de que los datos de densidad aparente reportados para esta calicata no cumplen con los rangos exigidos por la *Soil Taxonomy*, las observaciones en campo y el entorno edáfico en el que se ha desarrollado el suelo justifican su clasificación.

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

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 912 ha que representa el 1,40% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-NIV_B2-88-0017.

d) Pachic Melanudands (13)

Estos suelos están desarrollados sobre la Formación Yunguilla (Limolitas masivas gris oscuras y areniscas cuarzo-feldespáticas; calizas, grauvacas y areniscas tobáceas), dentro de la geoforma denominada vertiente rectilínea con fuerte disección, en pendientes muy fuertes (>70-100%).

Las características morfológicas y físicas de este Subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/A/Bw, profundo (140 cm), bien drenado y de escorrentía rápida. Muestra un epipedón melánico (Ap) de 40 cm de espesor, color negro (10YR 2/1), textura franco-arenosa y estructura tipo grumoso, reacción al NaF media. Subyace un epipedón melánico (A) de 50 cm de espesor, color pardo muy oscuro (10YR 2/2), textura franco-arenosa y estructura tipo granular y bloques subangulares, reacción al NaF ligera. Finalmente un horizonte cámbico (Bw) de 50 cm de espesor, color negro (10YR 2/1), textura arcillo-limosa en campo y estructura tipo bloques angulares, reacción al NaF ligera.

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 media. Tienen una densidad aparente menor a 0,9 g/cm^3 y alta fijación de fosfato. La principal característica es presentar un contenido de 6% o más de carbono orgánico, colores con value y chroma de 3 ó menos en una capa de 50 cm o más de espesor dentro de los 60 cm de profundidad.

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

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 47 ha que representa menos del 1% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-ÑIV_A3-88-0006.

e) Vitric Melanudands (17)

Estos suelos están desarrollados sobre Otros (Granodiorita), dentro de la geoforma denominada interfluvio de cimas estrechas, en pendientes medias a fuertes (>25-40%).

Las características morfológicas y físicas de este Subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/A/C, moderadamente profundo (72 cm), bien drenado y de escorrentía normal. Muestra un epipedón melánico (Ap) de 18 cm de espesor, color negro (10YR 2/1), textura areno-francosa y estructura tipo bloques subangulares, reacción al NaF media. Subyace un epipedón melánico (A) de 54 cm de espesor, color negro (10YR 2/1), textura franca y estructura tipo bloques subangulares, reacción al NaF media. Finalmente un horizonte (C) de 78 cm de espesor, color pardo-amarillento oscuro (10YR 4/6), textura franco-limosa en campo, reacción al NaF fuerte.

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/cm^3 y alta fijación de fosfato. La principal característica es contener dentro de los 30 cm, color, espesor, profundidad y contenido de carbono orgánico que caracteriza al epipedón melánico, adicional presenta una retención de humedad de menos de 15% a 1500 kPa en una capa de 25 cm o más dentro de 100 cm de profundidad.

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 del suelo, el grado de humedad 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-ÑIV_A3-93-0020.

f) Typic Hapludands (18, 19)

Estos suelos están desarrollados sobre Otros (Granodiorita), dentro de las geoformas denominadas vertiente rectilínea con fuerte disección y vertiente abrupta con fuerte disección, en pendientes fuertes (>40-70%) y muy fuertes (>70-100%).

Las características morfológicas y físicas de este Subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo A/BC/C, moderadamente profundo (98 cm), bien drenado y de escorrentía rápida. Muestra un epipedón mólico (A) de 55 cm de espesor, color negro (10YR 2/1), textura franca y estructura tipo granular y bloques subangulares, reacción al NaF fuerte. Subyace un horizonte cámbico (BC) de 43 cm de espesor, color pardo-amarillento (10YR 5/6), textura franco-arenosa y estructura tipo bloques subangulares, reacción al NaF fuerte. Finalmente un horizonte (C) de 27 cm de espesor, color pardo-amarillento (10YR 5/6), textura arcillo-limosa en campo.

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. Tienen una densidad aparente menor a 0,9 g/cm^3 y alta fijación de fosfato. La principal característica es presentar propiedades ándicas de suelo en 60% o más del espesor ya sea dentro de los primeros 60 cm de suelo o entre la superficie del suelo mineral y un contacto dénsico, lítico o paralítico, un duripán o un horizonte petrocálcico.

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

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 1.367 ha que representa el 2,10% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-ÑIV_A3-93-0021.

ii. Entisols

a) Typic Udorthents (8, 10)

Estos suelos están desarrollados sobre la Formación Macuchi (Areniscas volcánicas de grano grueso, brechas, tobas, hialoclastitas, limolitas volcánicas, microgabros-diabasas, basaltos sub-porfiríticos, lavas en almohadillas y escasas calcarenitas), dentro de las geoformas denominadas vertiente abrupta con fuerte disección e interfluvio de cimas estrechas, en pendientes fuertes (>40-70%) y muy fuertes (>70-100%).

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 242 ha que representa menos del 1% del área de estudio total.

Este perfil se puede consultar en la unidad edáfica Nº 5. El perfil modal se identifica con el código CSp-ÑIV_A3-100-0007.

iii. Inceptisols

a) Andic Dystrudepts (7)

Estos suelos están desarrollados sobre la Formación Macuchi (Areniscas volcánicas de grano grueso, brechas, tobas, hialoclastitas, limolitas volcánicas, microgabros-diabasas, basaltos sub-porfiríticos, lavas en almohadillas y escasas calcarenitas), dentro de la geoforma denominada interfluvio de cimas estrechas, en pendientes fuertes (>40-70%).

Las características morfológicas y físicas de este Subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Oi/Ap/A/Bh/Bw1/Ab/2Bw2/Bw3, profundo (160 cm), bien drenado y de escorrentía rápida. Muestra un horizonte orgánico (Oi) de 5 cm de espesor, color negro (7.5YR 2.5/1). Subyace un epipedón ócrico (Ap) de 12 cm de espesor, color negro (7.5YR 2.5/1), textura franco-arcillo-arenosa y estructura tipo granular, reacción al NaF media. Continúa un epipedón úmbrico (A) de 28 cm de espesor, color negro (7.5YR 2.5/1), textura franco-arenosa y estructura tipo granular, reacción al NaF media. Continúa un horizonte cámbico (Bh) de 15 cm de espesor, color pardo-rojizo oscuro (5YR 3/3), textura franco-arenosa y estructura tipo granular, reacción al NaF media, presencia de abundantes revestimiento de humus, localizados en las caras del agregado. Continúa un horizonte cámbico (Bw1) de 25 cm de espesor, color pardo-rojizo oscuro (5YR 3/4), textura franco-arenosa y estructura tipo bloque a granular, reacción al NaF media. Continúa un horizonte (Ab) de 17 cm de espesor, color pardo-rojizo oscuro (5YR 2.5/2), textura franca en campo y estructura tipo granular, reacción al NaF media. Continúa un horizonte cámbico (2Bw2) de 33 cm de espesor, color pardo-rojizo (5YR 4/3), textura franco-arcillosa en campo y estructura tipo bloque y granular, reacción al NaF ligera. Finalmente un horizonte cámbico (Bw3) de 25 cm de espesor, color pardo-rojizo oscuro (5YR 3/4), textura franco-arcillosa en campo y estructura tipo bloque y granular, reacción al NaF ligera.

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 en el epipedión. La principal característica es tener una saturación de bases inferior al 60% en uno o más horizontes comprendidos entre 25 y 75 cm de profundidad y muestra una densidad aparente de 1 g/cm^3 o menos, dentro de los 75 cm de la superficie del suelo además una reacción al NaF ligera o más alta.

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

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 139 ha que representa menos del 1% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-NIV_B2-81-0037.

b) Typic Dystrudepts (16)

Estos suelos están desarrollados sobre la Formación Pisayambo (Secuencia de lavas andesíticas basálticas y piroclastos (aglomerados con bloques de andesitas basálticas)),

dentro de la geoforma denominada vertiente rectilínea con fuerte disección, en pendientes fuertes (>40-70%).

Las características morfológicas y físicas de este Subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/Bw1/Bw2/BC1/BC2, profundo (135 cm), bien drenado y de escorrentía rápida. Muestra un epipedón ócrico (Ap) de 30 cm de espesor, color pardo (10YR 4/3), textura franca y estructura tipo granular. Subyace un horizonte cámbico (Bw1) de 30 cm de espesor, color pardo-amarillento oscuro (10YR 4/4), textura franco-arenosa y estructura tipo bloques angulares. Continúa un horizonte cámbico (Bw2) de 30 cm de espesor, color pardo-amarillento oscuro (10YR 4/6), textura franco-arcillo-arenosa en campo y estructura tipo bloques angulares. Continúa un horizonte cámbico (BC1) de 45 cm de espesor, color pardo-amarillento oscuro (10YR 4/6), textura franco-arcillo-limosa en campo y estructura tipo bloques subangulares. Finalmente un horizonte cámbico (BC2) de 15 cm de espesor, color pardo-amarillento oscuro (10YR 4/6), textura franco-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 alta y la saturación de bases baja. La principal característica es tener una saturación de bases inferir al 60% en todos los horizontes comprendidos entre 25 y 75 cm de profundidad.

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

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 21 ha que representa menos del 1% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-ÑIV_A3-100-0005.

3.2.1.1.2. 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. Andisols

a) Typic Hapludands (20)

Estos suelos están desarrollados sobre la Formación Macuchi (Areniscas volcánicas de grano grueso, brechas, tobas, hialoclastitas, limolitas volcánicas, microgabros-diabasas, basaltos sub-porfiríticos, lavas en almohadillas y escasas calcarenitas), dentro de la geoforma denominada interfluvio de cimas estrechas, en pendientes fuertes (>40-70%).

Las características morfológicas y físicas de este Subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/Bw1/Bw2/Bw3/2Cr, moderadamente profundo (65 cm), bien drenado y de escorrentía rápida. Muestra un epipedón ócrico (Ap) de 15 cm de espesor, color pardo oscuro (10YR 3/3), textura franco-arcillosa y estructura tipo bloques subangulares con granular, reacción al NaF fuerte. Subyace un horizonte cámbico (Bw1) de 25 cm de espesor, color pardo-amarillento oscuro (10YR 4/6), textura arcillosa y estructura tipo bloques subangulares con granular, reacción al NaF ligera. Continúa un horizonte cámbico (Bw2) de 25 cm de espesor, color pardo-rojizo (5YR 4/4), textura arcilla pesada y estructura tipo bloques subangulares. Continúa un horizonte cámbico (Bw3) de 10 cm de espesor, color

rojo-amarillento (5YR 5/6), textura arcillosa en campo y estructura tipo prismática y bloques subangulares. Finalmente un horizonte (2Cr) de 55 cm de espesor.

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 media. Tienen una densidad aparente menor a 0,9 g/cm^3 y alta fijación de fosfato. La principal característica es presentar propiedades ándicas de suelo en 60% o más del espesor ya sea dentro de los primeros 60 cm de suelo o entre la superficie del suelo mineral y un contacto dénsico, lítico o paralítico, un duripán o un horizonte petrocálcico.

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

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 171 ha que representa menos del 1% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-NIV_B2-90-0021.

b) Acrudoxic Hapludands (21)

Estos suelos están desarrollados sobre la Formación Macuchi (Areniscas volcánicas de grano grueso, brechas, tobas, hialoclastitas, limolitas volcánicas, microgabros-diabasas, basaltos sub-porfiríticos, lavas en almohadillas y escasas calcarenitas), dentro de la geoforma denominada interfluvio de cimas estrechas, en pendientes medias (>12-25%).

Las características morfológicas y físicas de este Subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/A1/A2/A3/A4, profundo (155 cm), bien drenado y de escorrentía normal. Muestra un epipedón mólico (Ap) de 30 cm de espesor, color negro (5YR2.5/1), textura franco-arenosa y estructura tipo granular, reacción al NaF fuerte. Subyace un epipedón mólico (A1) de 25 cm de espesor, color pardo-rojizo oscuro (5YR 2.5/2), textura franco-arenosa y estructura tipo bloque a granular, reacción al NaF media. Continúa un epipedón mólico (A2) de 43 cm de espesor, color negro (5YR2.5/1), textura franca en campo y estructura tipo bloque a granular, reacción al NaF media. Continúa un epipedón mólico (A3) de 32 cm de espesor, color negro (5YR2.5/1), textura franca en campo y estructura tipo bloque a granular, reacción al NaF media. Finalmente un epipedón mólico (A4) de 25 cm de espesor, color pardo-rojizo oscuro (5YR 2.5/2), textura franca en campo y estructura tipo bloque a granular, 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 media. Tienen una densidad aparente menor a 0,9 g/cm^3 y alta fijación de fosfato. La principal característica es que contienen menos de 2,0 cmol(+)/kg de bases más aluminio en un horizonte de 30 cm o más.

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 del suelo, el grado de humedad fue húmedo.

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 382 ha que representa menos del 1% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-NIV_B2-81-0039.

c) Duric Hapludands (22)

Estos suelos están desarrollados sobre la Formación Macuchi (Areniscas volcánicas de grano grueso, brechas, tobas, hialoclastitas, limolitas volcánicas, microgabros-diabasas, basaltos sub-porfiríticos, lavas en almohadillas y escasas calcarenitas), dentro de la geoforma denominada superficie inclinada, en pendientes medias a fuertes (>25-40%).

Las características morfológicas y físicas de este Subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/Bw1/Bw2/Cqm/C, moderadamente profundo (60 cm), bien drenado y de escorrentía normal. Muestra un epipedón mólico (Ap) de 20 cm de espesor, color pardo muy oscuro (10YR 2/2), textura franca y estructura tipo bloques subangulares, reacción al NaF fuerte. Subyace un horizonte cámbico (Bw1) de 15 cm de espesor, color pardo oscuro (7.5YR 3/3), textura franco-arenosa y estructura tipo bloques subangulares, reacción al NaF fuerte. Continúa un horizonte cámbico (Bw2) de 25 cm de espesor, color pardo (7.5YR 4/4), textura franco-arenosa y estructura tipo bloques subangulares, reacción al NaF media. Continúa un horizonte (Cqm) de 60 cm de espesor, color pardo fuerte (7.5YR 4/6), reacción al NaF media. Además presenta cementación por sílice continuidad discontinua. Finalmente un horizonte (C) de 40 cm de espesor, color pardo fuerte (7.5YR 4/6), textura franco-arcillo-limosa en campo y estructura tipo masiva, 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 media. Tienen una densidad aparente menor a 0,9 g/cm^3 y alta fijación de fosfato. La principal característica es presentar un horizonte cementado con más de 15 cm de espesor con su límite superior ubicado en los primeros 100 cm de profundidad.

Se localizan en régimen de humedad údico y la velocidad de infiltración de esta unidad de suelos es moderadamente rápida (65 a 150 mm/h). En el momento de la descripción del suelo, el grado de humedad 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-NIV_B2-87-0073.

d) Typic Hapludands (23, 24)

Estos suelos están desarrollados sobre la Formación Macuchi (Areniscas volcánicas de grano grueso, brechas, tobas, hialoclastitas, limolitas volcánicas, microgabros-diabasas, basaltos sub-porfiríticos, lavas en almohadillas y escasas calcarenitas), dentro de las geoformas denominadas vertiente abrupta con fuerte disección y vertiente abrupta, en pendientes muy fuertes (>70-100%).

Las características morfológicas y físicas de este Subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/A1/A2, profundo (150 cm), bien drenado y de escorrentía rápida. Muestra un epipedón mólico (Ap) de 50 cm de espesor, color pardo muy oscuro (10YR 2/2), textura franco-arenosa y estructura tipo bloques subangulares con granular, reacción al NaF ligera. Subyace un epipedón mólico (A1) de 50 cm de espesor, color pardo muy oscuro (10YR 2/2), textura franco-arcillosa y estructura tipo bloques subangulares, reacción al NaF ligera. Finalmente un epipedón mólico (A2) de 50 cm de espesor, color pardo muy oscuro (10YR 2/2), textura franco-limosa en campo y estructura tipo bloques subangulares, reacción al NaF ligera.

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 presentar propiedades ándicas de suelo en 60% o más del espesor ya sea dentro de los primeros 60 cm de suelo o entre la superficie del suelo mineral y un contacto dénsico, lítico o paralítico, un duripán o un horizonte petrocálcico.

A pesar de que los datos de densidad aparente reportados para esta calicata no cumplen con los rangos exigidos por la *Soil Taxonomy*, las observaciones en campo y el entorno edáfico en el que se ha desarrollado el suelo justifican su clasificación.

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

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 4.922 ha que representa el 7,55% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-NIV_B2-90-0019.

e) Typic Hapludands (26)

Estos suelos están desarrollados sobre la Formación Macuchi (Areniscas volcánicas de grano grueso, brechas, tobas, hialoclastitas, limolitas volcánicas, microgabros-diabasas, basaltos sub-porfiríticos, lavas en almohadillas y escasas calcarenitas), dentro de la geoforma denominada vertiente rectilínea con fuerte disección, en pendientes fuertes (>40-70%).

Las características morfológicas y físicas de este Subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/A1/A2/A3, profundo (155 cm), bien drenado y de escorrentía rápida. Muestra un epipedón mólico (Ap) de 37 cm de espesor, color pardo-rojizo oscuro (5YR 2.5/2), textura franco-arenosa y estructura tipo granular, reacción al NaF ligera. Subyace un epipedón mólico (A1) de 43 cm de espesor, color negro (10YR 2/1), textura franca y estructura tipo bloques subangulares a granular, reacción al NaF fuerte. Continúa un epipedón mólico (A2) de 25 cm de espesor, color pardo-rojizo oscuro (5YR 3/3), textura franco-arcillo-limosa en campo y estructura tipo bloques subangulares a granular, reacción al NaF ligera. Finalmente un epipedón mólico (A3) de 50 cm de espesor, color pardo-rojizo oscuro (5YR 3/3), textura arcillo-limosa en campo y estructura tipo bloques subangulares y desmenuzable, reacción al NaF ligera.

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. Tienen una densidad aparente menor a 0,9 g/cm^3 y alta fijación de fosfato, La principal característica es presentar propiedades ándicas de suelo en 60% o más del espesor ya sea dentro de los primeros 60 cm de suelo o entre la superficie del suelo mineral y un contacto dénsico, lítico o paralítico, un duripán o un horizonte petrocálcico.

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

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 1.496 ha que representa el 2,30% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-NIV_B2-81-0012.

f) Acrudoxic Hapludands (27)

Estos suelos están desarrollados sobre la Formación Macuchi (Areniscas volcánicas de grano grueso, brechas, tobas, hialoclastitas, limolitas volcánicas, microgabros-diabasas,

basaltos sub-porfiríticos, lavas en almohadillas y escasas calcarenitas), dentro de la geoforma denominada vertiente rectilínea con fuerte disección, en pendientes medias a fuertes (>25-40%).

Las características morfológicas y físicas de este Subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/A/Bw, profundo (145 cm), bien drenado y de escorrentía normal. Muestra un epipedón mólico (Ap) de 30 cm de espesor, color negro (10YR 2/1), textura franco-arcillo-arenosa y estructura tipo granular, reacción al NaF ligera. Subyace un epipedón úmbrico (A) de 65 cm de espesor, color pardo muy oscuro (10YR 2/2), textura franco-arenosa y estructura tipo bloques subangulares, reacción al NaF media. Finalmente un horizonte cámbico (Bw) de 50 cm de espesor, color pardo-amarillento oscuro (10YR 4/4), textura franco-arenosa y estructura tipo bloques subangulares, presencia de revestimientos de arcilla, localizados en las caras del agregado y abundancia común.

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. Tienen una densidad aparente menor a 0,9 g/cm^3 y alta fijación de fosfato. La principal característica es que contienen menos de 2,0 cmol(+)/kg de bases más aluminio en un horizonte de 30 cm o más.

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 del suelo, el grado de humedad fue húmedo.

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 2.354 ha que representa el 3,61% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-NIV_B2-82-0019.

g) Typic Hapludands (28)

Estos suelos están desarrollados sobre los Volcánicos Pangua (Flujos de lava), dentro de la geoforma denominada superficie inclinada disectada, en pendientes medias a fuertes (>25-40%).

Las características morfológicas y físicas de este Subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/A1/A2/Bw1/Bw2, profundo (155 cm), bien drenado y de escorrentía normal. Muestra un epipedón mólico (Ap) de 35 cm de espesor, color negro (10YR 2/1), textura franca y estructura tipo bloques subangulares, reacción al NaF media. Subyace un epipedón mólico (A1) de 45 cm de espesor, color pardo muy oscuro (10YR 2/2), textura franca y estructura tipo bloques subangulares, reacción al NaF ligera. Continúa un epipedón mólico (A2) de 15 cm de espesor, color negro (10YR 2/1), textura franco-limosa en campo y estructura tipo bloques subangulares, reacción al NaF ligera. Continúa un horizonte cámbico (Bw1) de 35 cm de espesor, color pardo oscuro (10YR 3/3), textura franco-arcillo-limosa en campo y estructura tipo bloques subangulares, reacción al NaF ligera. Finalmente un horizonte cámbico (Bw2) de 25 cm de espesor, color pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2), textura franco-limosa en campo y estructura tipo bloques subangulares, reacción al NaF ligera.

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 presentar propiedades ándicas de suelo en 60% o más del espesor ya sea dentro de los primeros 60 cm de suelo o entre la superficie del suelo mineral y un contacto dénsico, lítico o paralítico, un duripán o un horizonte petrocálcico.

A pesar de que los datos de densidad aparente reportados para esta calicata no cumplen con los rangos exigidos por la *Soil Taxonomy*, las observaciones en campo y el entorno edáfico en el que se ha desarrollado el suelo justifican su clasificación.

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

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 259 ha que representa menos del 1% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-NIV_B2-87-0074.

h) Alfic Hapludands (30)

Estos suelos están desarrollados sobre Otros (Aplita), dentro de la geoforma denominada vertiente rectilínea, en pendientes fuertes (>40-70%).

Las características morfológicas y físicas de este Subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/A/Bw/Bt1/Bt2, profundo (145 cm), bien drenado y de escorrentía rápida. Muestra un epipedón mólico (Ap) de 12 cm de espesor, color pardo-rojizo oscuro (5YR 2.5/2), textura franco-arcillo-arenosa y estructura tipo granular, reacción al NaF media. Subyace un epipedón mólico (A) de 18 cm de espesor, color pardo-rojizo oscuro (5YR 3/2), textura franco-arcillo-arenosa y estructura tipo bloques subangulares a granular, reacción al NaF media. Continúa un horizonte cámbico (Bw) de 60 cm de espesor, color rojo-amarillento (5YR 4/6), textura franca en campo y estructura tipo bloques subangulares a granular, reacción al NaF media. Continúa un horizonte argílico (Bt1) de 30 cm de espesor, color rojo-amarillento (5YR 5/6), textura franco-arcillosa en campo y estructura tipo bloques subangulares a granular, reacción al NaF ligera, presencia de revestimientos de arcilla, localizados en las caras del agregado y abundancia mucha. Finalmente un horizonte argílico (Bt2) de 25 cm de espesor, color rojo-amarillento (5YR 5/8), textura arcillosa y estructura tipo prismática a bloques angulares y subangulares, reacción al NaF ligera, presencia de abundantes revestimientos de arcilla, localizados en las caras del agregado.

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/cm^3 y alta fijación de fosfato. La principal característica es presentar un horizonte argílico o kándico cuyo límite superior se ubica por encima de los 125 cm y la saturación de bases en los primeros 50 cm es mayor a 35%.

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

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-NIV_B2-81-0014.

i) Alfic Hapludands (31, 34)

Estos suelos están desarrollados sobre Otros (Aplita) y (Rocas graníticas indiferenciadas) dentro de la geoforma denominada vertiente rectilínea con fuerte disección, en pendientes fuertes (>40-70%).

Las características morfológicas y físicas de este Subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/A/Bw/Bt1/Bt2, profundo (145 cm), bien drenado y de escorrentía rápida. Muestra un epipedón mólico (Ap) de 15 cm de espesor, color pardo-rojizo oscuro (5YR 2.5/2), textura franco-arenosa y estructura tipo granular, reacción al NaF media. Subyace un epipedón mólico (A) de 25 cm de espesor, color pardo-rojizo oscuro (5YR 3/2), textura franco-arenosa y estructura tipo bloques subangulares a granular, reacción al NaF media. Continúa un horizonte cámbico (Bw) de 45 cm de espesor, color rojo-amarillento (5YR 4/6), textura franca en campo y estructura tipo bloques subangulares a granular, reacción al NaF media. Continúa un horizonte argílico (Bt1) de 40 cm de espesor, color rojo-amarillento (5YR 5/6), textura franco-arcillosa en campo y estructura tipo bloques subangulares a granular, reacción al NaF ligera, presencia de revestimientos de arcilla, localizados en las caras del agregado y abundancia mucha. Finalmente un horizonte argílico (Bt2) de 20 cm de espesor, color rojo-amarillento (5YR 5/8), textura franco-arcillo-arenosa y estructura tipo prismática a bloques angulares y subangulares, reacción al NaF ligera, presencia de abundantes revestimientos de arcilla, localizados en las caras del agregado.

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. Tienen una densidad aparente menor a 0,9 g/cm^3 y alta fijación de fosfato. La principal característica es presentar un horizonte argílico o kándico cuyo límite superior se ubica por encima de los 125 cm y la saturación de bases en los primeros 50 cm es mayor a 35%.

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

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 162 ha que representa menos del 1% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-NIV_B2-81-0013.

j) Typic Hapludands (32)

Estos suelos están desarrollados sobre Otros (Cuarzodiorita), dentro de la geoforma denominada relieve colinado alto, en pendientes medias (>12-25%).

Las características morfológicas y físicas de este Subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/2A/2Bw1/Ab/3Bw2, profundo (150 cm), bien drenado y de escorrentía normal. Muestra un epipedón mólico (Ap) de 35 cm de espesor, color pardo oscuro (10YR 3/3), textura franco-arcillosa y estructura tipo bloques subangulares con granular. Subyace un epipedón mólico (2A) de 30 cm de espesor, color negro (10YR 2/1), textura franco-arcillosa y estructura tipo bloques subangulares con granular, reacción al NaF ligera. Continúa un horizonte cámbico (2Bw1) de 30 cm de espesor, color pardo (10YR 4/3), textura franco-arcillo-limosa en campo y estructura tipo bloques subangulares. Continúa un horizonte (Ab) de 25 cm de espesor, color pardo muy oscuro (10YR 2/2), textura arcillosa y estructura tipo bloques subangulares con granular. Finalmente un horizonte cámbico (3Bw2) de 30 cm de espesor, color pardo muy oscuro (7.5YR 2.5/3), textura franco-arcillo-limosa en campo y estructura tipo bloques subangulares con granular.

Los resultados de laboratorio indican que son suelos de pH prácticamente neutro; con niveles medios de materia orgánica. La capacidad de intercambio catiónico es media y la saturación de bases alta. Tienen una densidad aparente menor a 0,9 g/cm^3 y alta fijación de fosfato. La principal característica es presentar propiedades ándicas de suelo en 60% o más

del espesor ya sea dentro de los primeros 60 cm de suelo o entre la superficie del suelo mineral y un contacto dénsico, lítico o paralítico, un duripán o un horizonte petrocálcico.

A pesar de que los datos de densidad aparente reportados para esta calicata no cumplen con los rangos exigidos por la *Soil Taxonomy*, las observaciones en campo y el entorno edáfico en el que se ha desarrollado el suelo justifican su clasificación.

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 del suelo, el grado de humedad 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-NIV_B2-90-0020.

k) Typic Hapludands (33)

Estos suelos están desarrollados sobre Otros (Cuarzodiorita), dentro de la geoforma denominada vertiente abrupta con fuerte disección, en pendientes muy fuertes (>70-100%).

Las características morfológicas y físicas de este Subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo A1/A2/Bw/C, profundo (130 cm), bien drenado y de escorrentía rápida. Muestra un epipedón mólico (A1) de 50 cm de espesor, color negro (10YR 2/1), textura franco-arenosa y estructura tipo bloques subangulares con granular, reacción al NaF ligera. Subyace un epipedón mólico (A2) de 35 cm de espesor, color negro (10YR 2/1), textura franca y estructura tipo bloques subangulares con granular, reacción al NaF media. Continúa un horizonte cámbico (Bw) de 45 cm de espesor, color pardo-amarillento (10YR 5/8), textura franco-arcillo-limosa en campo y estructura tipo bloques subangulares con granular. Finalmente un horizonte (C) de 20 cm de espesor.

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. Tienen una densidad aparente menor a 0,9 g/cm^3 y alta fijación de fosfato. La principal característica es presentar propiedades ándicas de suelo en 60% o más del espesor ya sea dentro de los primeros 60 cm de suelo o entre la superficie del suelo mineral y un contacto dénsico, lítico o paralítico, un duripán o un horizonte petrocálcico.

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

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 154 ha que representa menos del 1% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-NIV_B2-90-0018.

l) Typic Hapludands (35)

Estos suelos están desarrollados sobre Otros (Rocas graníticas indiferenciadas), dentro de la geoforma denominada vertiente rectilínea con fuerte disección, en pendientes medias a fuertes (>25-40%).

Las características morfológicas y físicas de este Subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/A1/A2, profundo (130 cm), bien drenado y de escorrentía rápida. Muestra un epipedón mólico (Ap) de 40 cm de espesor, color pardo muy oscuro (10YR 2/2), textura franco-arenosa y estructura tipo granular, reacción al NaF media. Subyace un epipedón

mólico (A1) de 80 cm de espesor, color negro (10YR 2/1), textura franco-arenosa y estructura tipo bloques subangulares, reacción al NaF ligera. Finalmente un epipedón mólico (A2) de 10 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 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/cm^3 y alta fijación de fosfato. La principal característica es presentar propiedades ándicas de suelo en 60% o más del espesor ya sea dentro de los primeros 60 cm de suelo o entre la superficie del suelo mineral y un contacto dénsico, lítico o paralítico, un duripán o un horizonte petrocálcico.

Se localizan en régimen de humedad údico y la velocidad de infiltración de esta unidad de suelos es moderadamente rápida (65 a 150 mm/h). En el momento de la descripción del suelo, el grado de humedad fue 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-NIV_B2-82-0016.

m) Typic Hapludands (36, 37, 41)

Estos suelos están desarrollados sobre Otros (Granodiorita) y 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), dentro de las geoformas denominadas vertiente abrupta, vertiente abrupta con fuerte disección y coluvión antiguo, en pendientes fuertes (>40-70%).

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 139 ha que representa menos del 1% del área de estudio total.

Este perfil se puede consultar en la unidad edáfica Nº 18. El perfil modal se identifica con el código CSp-ÑIV_A3-93-0021.

n) Typic Hapludands (38)

Estos suelos están desarrollados sobre Otros (Granodiorita), dentro de la geoforma denominada vertiente rectilínea con fuerte disección, en pendientes fuertes (>40-70%).

Las características morfológicas y físicas de este Subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/A1/A2/Bw, profundo (125 cm), bien drenado y de escorrentía rápida. Muestra un epipedón úmbrico (Ap) de 27 cm de espesor, color pardo muy oscuro (10YR 2/2), textura franco-limosa y estructura tipo granular, reacción al NaF fuerte. Subyace un epipedón úmbrico (A1) de 58 cm de espesor, color negro (10YR 2/1), textura franca y estructura tipo bloques subangulares con granular, reacción al NaF fuerte. Continúa un epipedón úmbrico (A2) de 30 cm de espesor, color negro (10YR 2/1), textura franco-arcillosa en campo y estructura tipo bloques subangulares a granular, reacción al NaF fuerte. Finalmente un horizonte cámbico (Bw) de 10 cm de espesor, color pardo muy oscuro (7.5YR 2.5/2), textura franco-arcillosa en campo y estructura tipo bloques subangulares a granular, reacción al NaF fuerte.

Los resultados de laboratorio indican que son suelos de pH prácticamente neutro; 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/cm^3 y alta fijación de fosfato. La principal característica es presentar propiedades ándicas de suelo en 60% o más del espesor ya sea dentro de los primeros 60 cm de suelo o entre la superficie del suelo mineral y un contacto dénsico, lítico o paralítico, un duripán o un horizonte petrocálcico.

A pesar de que los datos de densidad aparente reportados para esta calicata no cumplen con los rangos exigidos por la *Soil Taxonomy*, las observaciones en campo y el entorno edáfico en el que se ha desarrollado el suelo justifican su clasificación.

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

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 876 ha que representa el 1,34% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-ÑIV_A1-87-0020.

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

- Typic Hapludands CSp-ÑIV_A1-88-0030

Las características morfológicas y físicas de este Subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/Bt1/Bt2, profundo (105 cm), bien drenado y de escorrentía rápida. Muestra un epipedón mólico (Ap) de 20 cm de espesor, color pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2), textura franca y estructura tipo granular, reacción al NaF ligera. Subyace un horizonte argílico (Bt1) de 30 cm de espesor, color gris muy oscuro (10YR 3/1), textura franca y estructura tipo bloques angulares y sub-angulares, reacción al NaF ligera, presencia de revestimiento de arcilla, localizados en caras del agregado y abundancia poca. Finalmente un horizonte argílico (Bt2) de 55 cm de espesor, color negro (10YR 2/1), textura arcillosa en campo y estructura tipo bloques 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 bajos 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/cm^3 y alta fijación de fosfato. La principal característica es presentar propiedades ándicas de suelo en 60% o más del espesor ya sea dentro de los primeros 60 cm de suelo o entre la superficie del suelo mineral y un contacto dénsico, lítico o paralítico, un duripán o un horizonte petrocálcico.

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

o) Typic Hapludands (39)

Estos suelos están desarrollados sobre Otros (Granodiorita), dentro de la geoforma denominada vertiente rectilínea con fuerte disección, en pendientes fuertes (>40-70%).

Las características morfológicas y físicas de este Subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/A/Bw1/2Bw2, profundo (145 cm), bien drenado y de escorrentía rápida. Muestra un epipedón mólico (Ap) de 30 cm de espesor, color pardo muy oscuro (10YR 2/2), textura franca y estructura tipo bloques subangulares, reacción al NaF ligera. Subyace un epipedón mólico (A) de 35 cm de espesor, color pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2), textura franca y estructura tipo bloques subangulares, reacción al NaF media. Continúa un horizonte cámbico (Bw1) de 35 cm de espesor, color pardo (10YR 4/3), textura franco-arcillosa en

campo y estructura tipo bloques subangulares y angulares, reacción al NaF media. Finalmente un horizonte cámbico (2Bw2) de 45 cm de espesor, color pardo (7.5YR 4/4), textura franco-arcillosa 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 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/cm^3 y alta fijación de fosfato. La principal característica es presentar propiedades ándicas de suelo en 60% o más del espesor ya sea dentro de los primeros 60 cm de suelo o entre la superficie del suelo mineral y un contacto dénsico, lítico o paralítico, un duripán o un horizonte petrocálcico.

A pesar de que los datos de densidad aparente reportados para esta calicata no cumplen con los rangos exigidos por la *Soil Taxonomy*, las observaciones en campo y el entorno edáfico en el que se ha desarrollado el suelo justifican su clasificación.

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

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 114 ha que representa menos del 1% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-NIV_B2-88-0018.

p) Typic Hapludands (43)

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

Las características morfológicas y físicas de este Subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo A/Bw/Ab, profundo (130 cm), bien drenado y de escorrentía normal. Muestra un epipedón ócrico (A) de 10 cm de espesor, color pardo oscuro (10YR 3/3), textura franco-arenosa y estructura tipo bloques subangulares con granular, reacción al NaF ligera. Subyace un horizonte cámbico (Bw) de 50 cm de espesor, color pardo-amarillento oscuro (10YR 3/4), textura franco-arenosa y estructura tipo bloques subangulares con granular, reacción al NaF ligera. Finalmente un horizonte (Ab) de 70 cm de espesor, color pardo oscuro (10YR 3/3), textura franco-arenosa y estructura tipo bloques subangulares con granular, 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 media y la saturación de bases alta. Tienen una densidad aparente menor a 0,9 g/cm^3 y alta fijación de fosfato. La principal característica es presentar propiedades ándicas de suelo en 60% o más del espesor ya sea dentro de los primeros 60 cm de suelo o entre la superficie del suelo mineral y un contacto dénsico, lítico o paralítico, un duripán o un horizonte petrocálcico.

Se localizan en régimen de humedad údico y la velocidad de infiltración de esta unidad de suelos es muy lenta (< 1,5 mm/h). En el momento de la descripción del suelo, el grado de humedad 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-NIV_B2-90-0017.

ii. Inceptisols

a) Oxic Dystrudepts (25)

Estos suelos están desarrollados sobre la Formación Macuchi (Areniscas volcánicas de grano grueso, brechas, tobas, hialoclastitas, limolitas volcánicas, microgabros-diabasas, basaltos sub-porfiríticos, lavas en almohadillas y escasas calcarenitas), dentro de la geoforma denominada vertiente rectilínea, en pendientes fuertes (>40-70%).

Las características morfológicas y físicas de este Subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/Bw1/Bw2/Bw3, profundo (145 cm), bien drenado y de escorrentía rápida. Muestra un epipedón ócrico (Ap) de 7 cm de espesor, color gris-rojizo oscuro (5YR 4/2), textura franco-arcillosa y estructura tipo granular. Subyace un horizonte cámbico (Bw1) de 58 cm de espesor, color rojo (2.5YR 5/6), textura franco-arcillo-limosa y estructura tipo bloques subangulares a granular. Continúa un horizonte cámbico (Bw2) de 35 cm de espesor, color rojo (2.5YR 5/6), presencia de moteados de abundancia comunes y color pardo-rojizo claro (2.5YR 7/3), textura franco-limosa en campo y estructura tipo bloques subangulares a granular. Finalmente un horizonte cámbico (Bw3) de 45 cm de espesor, color rojo claro (2.5YR 6/8), presencia de muchos moteados de color pardo-rojizo claro (2.5YR 7/3), textura franco-limosa en campo y estructura tipo bloques subangulares a granular.

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 en el epipedión. La principal característica es tener una saturación de bases inferior al 60% en uno o más horizontes comprendidos entre 25 y 75 cm de profundidad, adicional poseen 50% o más del volumen del suelo entre 25 cm y 100 cm una CIC de menos de 24 cmol(+)/kg de arcilla.

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

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 1.289 ha que representa el 1,98% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-NIV_B2-81-0015.

b) Oxic Dystrudepts (42)

Estos suelos están desarrollados 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), dentro de la geoforma denominada coluvión antiguo, en pendientes fuertes (>40-70%).

Las características morfológicas y físicas de este Subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo A/Bw1/Bw2/2BC, poco profundo (30 cm), bien drenado y de escorrentía normal. Muestra un epipedón ócrico (A) de 30 cm de espesor, color amarillo parduzco (10YR 6/6), textura arcillosa y estructura tipo bloques subangulares. Subyace un horizonte cámbico (Bw1) de 20 cm de espesor, color amarillo parduzco (10YR 6/8), textura arcilla pesada y estructura tipo bloques subangulares. Finalmente un horizonte cámbico (Bw2) de 40 cm de espesor, color amarillo rojizo (7.5YR 6/6), textura franco-limosa en campo y estructura tipo bloques subangulares.

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 baja. La principal característica es tener una saturación de bases

inferior al 60% en uno o más horizontes comprendidos entre 25 y 75 cm de profundidad, adicional poseen 50% o más del volumen del suelo entre 25 cm y 100 cm una CIC de menos de 24 cmol(+)/kg de arcilla.

Aunque por datos analíticos este suelo podría entrar en el orden de los Ultisols, se ha caracterizado como Inceptisols por considerar el entorno edáfico criterio clave para su clasificación.

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

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 24 ha que representa menos del 1% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-NV_E4-94-0042.

iii. Mollisols

a) Typic Argiudolls (29)

Estos suelos están desarrollados sobre los Volcánicos Pangua (Flujos de lava), dentro de la geoforma denominada vertiente abrupta, en pendientes muy fuertes (>70-100%).

Las características morfológicas y físicas de este Subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo A/Bt1/Bt2, profundo (145 cm), bien drenado y de escorrentía rápida. Muestra un epipedón mólico (A) de 35 cm de espesor, color pardo-rojizo oscuro (5YR 3/2), textura arcillosa y estructura tipo bloques subangulares. Subyace un horizonte argílico (Bt1) de 70 cm de espesor, color pardo (7.5YR 4/4), textura arcilla pesada y estructura tipo bloques subangulares, presencia de revestimientos de arcilla, localizados en las caras del agregado y abundancia mucha. Finalmente un horizonte argílico (Bt2) de 40 cm de espesor, color pardo (7.5YR 5/4), textura arcillosa y estructura tipo bloques subangulares, presencia de revestimientos de arcilla, localizados en las caras del agregado y abundancia mucha.

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 presentar en el perfil un epipedón mólico y un horizonte diagnóstico iluvial de arcillas silicatadas denominado argílico.

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

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 257 ha que representa menos del 1% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-NIV_B2-82-0018.

b) Typic Hapludolls (40)

Estos suelos están desarrollados a partir de depósitos de ladera (derrumbe) (Mezcla heterogénea de materiales finos y fragmentos angulares rocosos de muy diverso tamaño), dentro de la geoforma denominada depósitos de deslizamiento, masa deslizada, en pendientes fuertes (>40-70%).

Las características morfológicas y físicas de este Subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/Bw1/Bw2, profundo (140 cm), bien drenado y de escorrentía rápida. Muestra un epipedón mólico (Ap) de 30 cm de espesor, color pardo oscuro (7.5YR 3/2), textura franco-arcillosa y estructura tipo granular. Subyace un horizonte cámbico (Bw1) de 60 cm de

espesor, color pardo oscuro (10YR 3/3), textura franco-arcillosa y estructura tipo bloques subangulares. Finalmente un horizonte cámbico (Bw2) de 50 cm de espesor, color pardo-amarillento claro (2.5Y 6/4), textura arcillosa 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 media y la saturación de bases alta. La principal característica es presentar en el perfil un epipedón mólico.

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

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 19 ha que representa menos del 1% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-NIV_B2-82-0017.

3.2.1.1.3. Suelos desarrollados sobre régimen de temperatura isohipertérmico

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

i. Andisols

a) Acrudoxic Hapludands (44, 45)

Estos suelos están desarrollados sobre la Formación Macuchi (Areniscas volcánicas de grano grueso, brechas, tobas, hialoclastitas, limolitas volcánicas, microgabros-diabasas, basaltos sub-porfiríticos, lavas en almohadillas y escasas calcarenitas), dentro de las geoformas denominadas interfluvio de cimas estrechas, 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/Bh1/Bh2/Bw1/Bw2, profundo (155 cm), bien drenado y de escorrentía rápida. Muestra un epipedón mólico (Ap) de 20 cm de espesor, color pardo muy oscuro (10YR 2/2), textura franco-arenosa y estructura tipo granular, reacción al NaF media. Subyace un horizonte cámbico (Bh1) de 20 cm de espesor, color pardo-amarillento oscuro (10YR 3/4), textura franco-arenosa y estructura tipo bloque a granular, reacción al NaF media, presencia de abundantes revestimiento de humus, localizados en las caras del agregado. Continúa un horizonte cámbico (Bh2) de 50 cm de espesor, color pardo-amarillento oscuro (10YR 4/4), textura franco-arcillosa en campo y estructura tipo bloque a granular, reacción al NaF media, presencia de revestimiento de humus, localizados en las caras del agregado y abundancia mucha. Continúa un horizonte cámbico (Bw1) de 40 cm de espesor, color pardo-amarillento oscuro (10YR 4/6), textura franco-arenosa y estructura tipo bloque a granular, reacción al NaF media, presencia de revestimientos de arcilla, localizados en las caras del agregado y abundancia común. Finalmente un horizonte cámbico (Bw2) de 25 cm de espesor, color pardo-amarillento (10YR 5/6), textura franco-arcillosa en campo y estructura tipo bloque a granular, reacción al NaF ligera, presencia de revestimientos de arcilla, localizados en las caras del agregado y abundancia mucha.

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/cm^3 y alta fijación de fosfato. La principal característica es que contienen menos de 2,0 cmol(+)/kg de bases más aluminio en un horizonte de 30 cm o más de espesor.

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 del suelo, el grado de humedad fue húmedo.

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 326 ha que representa menos del 1% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-NIV_B2-81-0027.

b) Typic Hapludands (46)

Estos suelos están desarrollados sobre la Formación Macuchi (Areniscas volcánicas de grano grueso, brechas, tobas, hialoclastitas, limolitas volcánicas, microgabros-diabasas, basaltos sub-porfiríticos, lavas en almohadillas y escasas calcarenitas), dentro de la geoforma denominada relieve volcánico montañoso, en pendientes fuertes (>40-70%).

Las características morfológicas y físicas de este Subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/A/Bw1/Bw2/Bw3, profundo (150 cm), bien drenado y de escorrentía rápida. Muestra un epipedón mólico (Ap) de 25 cm de espesor, color pardo muy oscuro (10YR 2/2), textura franco-arenosa y estructura tipo granular, reacción al NaF fuerte. Subyace un epipedón úmbrico (A) de 25 cm de espesor, color pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2), textura franco-arenosa y estructura tipo bloque a granular, reacción al NaF fuerte. Continúa un horizonte cámbico (Bw1) de 25 cm de espesor, color pardo-amarillento oscuro (10YR 3/4), textura franco-limosa en campo y estructura tipo bloque a granular, reacción al NaF media. Continúa un horizonte cámbico (Bw2) de 25 cm de espesor, color pardo-amarillento oscuro (10YR 3/4), textura franco-limosa en campo y estructura tipo bloque a granular, reacción al NaF ligera. Finalmente un horizonte cámbico (Bw3) de 50 cm de espesor, color pardo-amarillento oscuro (10YR 3/6), textura franco-limosa en campo y estructura tipo bloque a granular, reacción al NaF ligera.

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. Tienen una densidad aparente menor a 0,9 g/cm^3 y alta fijación de fosfato. La principal característica es presentar propiedades ándicas de suelo en 60% o más del espesor ya sea dentro de los primeros 60 cm de suelo o entre la superficie del suelo mineral y un contacto dénsico, lítico o paralítico, un duripán o un horizonte petrocálcico.

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

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 492 ha que representa menos del 1% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-NIV_B1-81-0024.

c) Typic Hapludands (50, 51)

Estos suelos están desarrollados sobre la Formación Macuchi (Areniscas volcánicas de grano grueso, brechas, tobas, hialoclastitas, limolitas volcánicas, microgabros-diabasas, basaltos sub-porfiríticos, lavas en almohadillas y escasas calcarenitas), dentro de la geoforma denominada relieve volcánico colinado medio, 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/Bw2, profundo (150 cm), bien drenado y de escorrentía rápida. Muestra un epipedón mólico (Ap) de 19 cm de espesor, color pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2), textura franco-arcillo-arenosa y estructura tipo granular, reacción al NaF media. Subyace un horizonte cámbico (Bw1) de 26 cm de espesor, color pardo-amarillento oscuro (10YR 3/4), textura franco-arcillo-arenosa y estructura tipo bloque a granular, reacción al NaF media. Continúa un horizonte cámbico (Bw2) de 25 cm de espesor, color pardo-amarillento oscuro (10YR 3/6), textura franco-arcillo-arenosa y estructura tipo bloque a granular, presencia de revestimientos de arcilla, localizados en las caras del agregado y abundancia mucha. Finalmente un horizonte cámbico (Bw2) de 80 cm de espesor, color pardo-amarillento oscuro (10YR 4/6), textura arcillosa en campo y estructura tipo bloque y granular, presencia de abundante revestimientos de arcilla, localizados en las caras del agregado.

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. Tienen una densidad aparente menor a 0,9 g/cm^3 y alta fijación de fosfato. La principal característica es presentar propiedades ándicas de suelo en 60% o más del espesor ya sea dentro de los primeros 60 cm de suelo o entre la superficie del suelo mineral y un contacto dénsico, lítico o paralítico, un duripán o un horizonte petrocálcico.

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 del suelo, el grado de humedad fue húmedo.

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 117 ha que representa menos del 1% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-NIV_B2-81-0029.

d) Typic Hapludands (52)

Estos suelos están desarrollados sobre la Formación Macuchi (Areniscas volcánicas de grano grueso, brechas, tobas, hialoclastitas, limolitas volcánicas, microgabros-diabasas, basaltos sub-porfiríticos, lavas en almohadillas y escasas calcarenitas), 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/Bw1/Bw2, profundo (150 cm), bien drenado y de escorrentía normal. Muestra un epipedón mólico (Ap) de 25 cm de espesor, color gris muy oscuro (10YR 3/1), textura franca y estructura tipo bloques subangulares, reacción al NaF media. Subyace un epipedón mólico (A) de 25 cm de espesor, color pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2), textura franca y estructura tipo bloques subangulares, reacción al NaF ligera. Continúa un horizonte cámbico (Bw1) de 50 cm de espesor, color pardo (10YR 4/3), textura franco-limosa en campo y estructura tipo bloques subangulares, reacción al NaF ligera. Finalmente un horizonte cámbico (Bw2) de 50 cm de espesor, color pardo-amarillento (10YR 5/4), textura franco-arcillo-limosa en campo y estructura tipo bloques subangulares, reacción al NaF ligera.

Los resultados de laboratorio indican que son suelos de pH prácticamente neutro; con niveles medios de materia orgánica. La capacidad de intercambio catiónico es media y la saturación de bases alta. Tienen una densidad aparente menor a 0,9 g/cm^3 y alta fijación de fosfato. La principal característica es presentar propiedades ándicas de suelo en 60% o más del espesor ya sea dentro de los primeros 60 cm de suelo o entre la superficie del suelo mineral y un contacto dénsico, lítico o paralítico, un duripán o un horizonte petrocálcico.

A pesar de que los datos de densidad aparente reportados para esta calicata no cumplen con los rangos exigidos por la *Soil Taxonomy*, las observaciones en campo y el entorno edáfico en el que se ha desarrollado el suelo justifican su clasificación.

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

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 69 ha que representa menos del 1% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-NIV_B1-88-0025.

e) Typic Hapludands (55, 64)

Estos suelos están desarrollados sobre la Formación Macuchi (Areniscas volcánicas de grano grueso, brechas, tobas, hialoclastitas, limolitas volcánicas, microgabros-diabasas, basaltos sub-porfiríticos, lavas en almohadillas y escasas calcarenitas) y Otros (Rocas graníticas indiferenciadas), dentro de las geoformas denominadas vertiente abrupta con fuerte disección, en pendientes muy fuertes (>70-100%).

Las características morfológicas y físicas de este Subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/Bw1/Ab/2Bw2, profundo (150 cm), bien drenado y de escorrentía rápida. Muestra un epipedón mólico (Ap) de 35 cm de espesor, color pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2), textura franco-arcillo-arenosa y estructura tipo bloques subangulares con granular, reacción al NaF ligera. Subyace un horizonte cámbico (Bw1) de 50 cm de espesor, color pardo-amarillento oscuro (10YR 3/4), textura franca y estructura tipo bloques subangulares, reacción al NaF media. Continúa un (Ab) de 15 cm de espesor, color pardo oscuro (10YR 3/3), textura franco-arenosa en campo y estructura tipo bloques subangulares, reacción al NaF media. Finalmente un horizonte cámbico (2Bw2) de 50 cm de espesor, color pardo-amarillento oscuro (10YR 4/6), textura arcillo-limosa en campo y estructura tipo bloques subangulares.

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. Tienen una densidad aparente menor a 0,9 g/cm^3 y alta fijación de fosfato. La principal característica es presentar propiedades ándicas de suelo en 60% o más del espesor ya sea dentro de los primeros 60 cm de suelo o entre la superficie del suelo mineral y un contacto dénsico, lítico o paralítico, un duripán o un horizonte petrocálcico.

A pesar de que los datos de densidad aparente reportados para esta calicata no cumplen con los rangos exigidos por la *Soil Taxonomy*, las observaciones en campo y el entorno edáfico en el que se ha desarrollado el suelo justifican su clasificación.

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

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 6.503 ha que representa el 9,98% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-NIV_B2-87-0102.

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

- Typic Hapludands CSp-NIII_F4-87-0104

Las características morfológicas y físicas de este Subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/Bw1/2Bw2/3Bw3, profundo (150 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 franco-arcillo-arenosa y estructura tipo bloques subangulares a granular, reacción al NaF ligera. Subyace un horizonte cámbico (Bw1) de 53 cm de espesor, color pardo-amarillento oscuro (10YR 3/4), textura franco-arenosa y estructura tipo bloques subangulares, reacción al NaF fuerte. Continúa un horizonte cámbico (2Bw2) de 50 cm de espesor, color pardo-amarillento oscuro (10YR 3/6), textura franco-limosa en campo y estructura tipo bloques subangulares, reacción al NaF ligera. Finalmente un horizonte cámbico (3Bw3) de 25 cm de espesor, color pardo oscuro (7.5YR 3/4), textura arcillo-limosa en campo y estructura tipo bloques subangulares, reacción al NaF ligera.

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. Tienen una densidad aparente menor a 0,9 g/cm^3 y alta fijación de fosfato. La principal característica es presentar propiedades ándicas de suelo en 60% o más del espesor ya sea dentro de los primeros 60 cm de suelo o entre la superficie del suelo mineral y un contacto dénsico, lítico o paralítico, un duripán o un horizonte petrocálcico.

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

f) Typic Hapludands (56)

Estos suelos están desarrollados sobre la Formación Macuchi (Areniscas volcánicas de grano grueso, brechas, tobas, hialoclastitas, limolitas volcánicas, microgabros-diabasas, basaltos sub-porfiríticos, lavas en almohadillas y escasas calcarenitas), dentro de la geoforma denominada vertiente rectilínea, en pendientes fuertes (>40-70%).

Las características morfológicas y físicas de este Subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/Bw1/Bw2/Bw3, profundo (150 cm), bien drenado y de escorrentía rápida. Muestra un epipedón mólico (Ap) de 40 cm de espesor, color pardo oscuro (10YR 3/3), textura arcillosa y estructura tipo bloques subangulares con granular, reacción al NaF ligera. Subyace un horizonte cámbico (Bw1) de 35 cm de espesor, color pardo-amarillento oscuro (10YR 3/6), textura franco-arcillosa y estructura tipo bloques subangulares con granular. Continúa un horizonte cámbico (Bw2) de 45 cm de espesor, color pardo-amarillento oscuro (10YR 4/6), textura arcillo-limosa en campo y estructura tipo bloques subangulares con granular. Finalmente un horizonte cámbico (Bw3) de 30 cm de espesor, color pardo-amarillento oscuro (10YR 4/6), textura franco-arcillosa en campo y estructura tipo bloques subangulares con granular.

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. Tienen una densidad aparente menor a 0,9 g/cm^3 y alta fijación de fosfato. La principal característica es presentar propiedades ándicas de suelo en 60% o más del espesor ya sea dentro de los primeros 60 cm de suelo o entre la superficie del suelo mineral y un contacto dénsico, lítico o paralítico, un duripán o un horizonte petrocálcico.

A pesar de que los datos de densidad aparente reportados para esta calicata no cumplen con los rangos exigidos por la *Soil Taxonomy*, las observaciones en campo y el entorno edáfico en el que se ha desarrollado el suelo justifican su clasificación.

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

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 58 ha que representa menos del 1% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-NIV_B2-90-0022.

g) Typic Hapludands (57)

Estos suelos están desarrollados sobre la Formación Macuchi (Areniscas volcánicas de grano grueso, brechas, tobas, hialoclastitas, limolitas volcánicas, microgabros-diabasas, basaltos sub-porfiríticos, lavas en almohadillas y escasas calcarenitas), dentro de la geoforma denominada vertiente rectilínea, en pendientes medias (>12-25%).

Las características morfológicas y físicas de este Subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/Bw1/2Bw2/2Bw3/2Bw4, profundo (150 cm), bien drenado y de escorrentía normal. Muestra un epipedón mólico (Ap) de 27 cm de espesor, color pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2), textura franco-arenosa y estructura tipo bloques subangulares, reacción al NaF fuerte. Subyace un horizonte cámbico (Bw1) de 23 cm de espesor, color pardo-oliva oscuro (2.5Y 3/3), textura franco-arenosa y estructura tipo bloques subangulares, reacción al NaF fuerte. Continúa un horizonte cámbico (2Bw2) de 45 cm de espesor, color pardo oscuro (10YR 3/3), textura franco-arcillo-limosa en campo y estructura tipo bloques subangulares, reacción al NaF fuerte. Continúa un horizonte cámbico (2Bw3) de 20 cm de espesor, color pardo-amarillento oscuro (10YR 4/4), textura franco-arcillo-limosa en campo y estructura tipo bloques subangulares. Finalmente un horizonte cámbico (2Bw4) de 35 cm de espesor, color pardo-amarillento oscuro (10YR 3/4), textura franco-arcillo-limosa en campo y estructura tipo bloques subangulares.

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. Tienen una densidad aparente menor a 0,9 g/cm^3 y alta fijación de fosfato. La principal característica es presentar propiedades ándicas de suelo en 60% o más del espesor ya sea dentro de los primeros 60 cm de suelo o entre la superficie del suelo mineral y un contacto dénsico, lítico o paralítico, un duripán o un horizonte petrocálcico.

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 del suelo, el grado de humedad fue húmedo.

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 333 ha que representa menos del 1% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-NIII_F4-87-0121.

h) Typic Hapludands (58)

Estos suelos están desarrollados sobre la Formación Macuchi (Areniscas volcánicas de grano grueso, brechas, tobas, hialoclastitas, limolitas volcánicas, microgabros-diabasas, basaltos sub-porfiríticos, lavas en almohadillas y escasas calcarenitas), dentro de la geoforma denominada vertiente rectilínea con fuerte disección, en pendientes fuertes (>40-70%).

Las características morfológicas y físicas de este Subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/Bw1/2Ab1/2Ab2/3Bw2/3Bw3, profundo (155 cm), bien drenado y de escorrentía rápida. Muestra un epipedón ócrico (Ap) de 16 cm de espesor, color pardo muy oscuro (10YR 2/2), textura franco-arenosa y estructura tipo granular, reacción al NaF media. Subyace un horizonte cámbico (Bw1) de 19 cm de espesor, color pardo-amarillento oscuro (10YR 3/4), textura franco-arenosa y estructura tipo bloque a granular, reacción al NaF media. Continúa un horizonte (2Ab1) de 25 cm de espesor, color pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2), textura franco-arenosa y estructura tipo bloque a granular, reacción al NaF media. Continúa un horizonte (2Ab2) de 22 cm de espesor, color pardo oscuro (10YR 3/3), textura franco-arcillosa en campo y estructura tipo bloque a granular, reacción al NaF ligera. Continúa un horizonte cámbico (3Bw2) de 38 cm de espesor, color pardo-amarillento oscuro (10YR 3/4), textura franca en campo y estructura tipo bloque a granular, reacción al NaF ligera. Finalmente un horizonte cámbico (3Bw3) de 35 cm de espesor, color pardo-amarillento oscuro (10YR 3/6), textura franco-arcillosa en campo y estructura tipo bloque a granular, reacción al NaF ligera.

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/cm^3 y alta fijación de fosfato. La principal característica es presentar propiedades ándicas de suelo en 60% o más del espesor ya sea dentro de los primeros 60 cm de suelo o entre la superficie del suelo mineral y un contacto dénsico, lítico o paralítico, un duripán o un horizonte petrocálcico.

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

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 2.346 ha que representa el 3,60% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-NIII_F4-81-0030.

i) Acrudoxic Hapludands (59, 61)

Estos suelos están desarrollados sobre la Formación Macuchi (Areniscas volcánicas de grano grueso, brechas, tobas, hialoclastitas, limolitas volcánicas, microgabros-diabasas, basaltos sub-porfiríticos, lavas en almohadillas y escasas calcarenitas), dentro de las geoformas denominadas 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 Ap/A/Bw1/Bw2, profundo (170 cm), bien drenado y de escorrentía rápida. Muestra un epipedón úmbrico (Ap) de 25 cm de espesor, color pardo muy oscuro (7.5YR 2.5/2), textura franco-arenosa y estructura tipo bloques subangulares, reacción al NaF media. Subyace un epipedón úmbrico (A) de 60 cm de espesor, color pardo muy oscuro (7.5YR 2.5/3), textura franco-arenosa y estructura tipo bloques subangulares, reacción al NaF ligera. Continúa un horizonte cámbico (Bw1) de 45 cm de espesor, color pardo-amarillento oscuro (10YR 3/4), textura franco-arenosa y estructura tipo bloques subangulares. Finalmente un horizonte cámbico (Bw2) de 40 cm de espesor, color pardo-amarillento oscuro (10YR 4/4), textura franca 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 baja y la saturación de bases baja. Tienen una densidad aparente menor a 0,9 g/cm^3 y alta fijación de fosfato. La

principal característica es que contienen menos de 2,0 cmol(+)/kg de bases más aluminio en uno horizonte de 30 cm o más.

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

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 1.191 ha que representa el 1,83% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-NIV_B2-82-0022.

j) Typic Hapludands (60)

Estos suelos están desarrollados sobre la Formación Macuchi (Areniscas volcánicas de grano grueso, brechas, tobas, hialoclastitas, limolitas volcánicas, microgabros-diabasas, basaltos sub-porfiríticos, lavas en almohadillas y escasas calcarenitas), dentro de la geoforma denominada vertiente rectilínea con fuerte disección, en pendientes fuertes (>40-70%).

Las características morfológicas y físicas de este Subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/Bw1/Bw2/Bw3/Bw4, profundo (150 cm), bien drenado y de escorrentía rápida. Muestra un epipedón ócrico (Ap) de 15 cm de espesor, color gris muy oscuro (10YR 3/1), textura franca y estructura tipo bloques subangulares, reacción al NaF ligera. Subyace un horizonte cámbico (Bw1) de 20 cm de espesor, color pardo-grisáceo oscuro (10YR 4/2), textura franca y estructura tipo bloques subangulares y angulares, reacción al NaF media. Continúa un horizonte cámbico (Bw2) de 35 cm de espesor, color pardo (10YR 4/3), textura franco-arenosa y estructura tipo bloques subangulares, reacción al NaF media. Continúa un horizonte cámbico (Bw3) de 30 cm de espesor, color pardo-amarillento oscuro (10YR 4/4), textura franco-limosa en campo y estructura tipo bloques subangulares, reacción al NaF media. Finalmente un horizonte cámbico (Bw4) de 50 cm de espesor, color pardo (7.5YR 4/3), textura franco-arcillo-limosa en campo y estructura tipo bloques subangulares, reacción al NaF ligera.

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. Tienen una densidad aparente menor a 0,9 g/cm^3 y alta fijación de fosfato. La principal característica es presentar propiedades ándicas de suelo en 60% o más del espesor ya sea dentro de los primeros 60 cm de suelo o entre la superficie del suelo mineral y un contacto dénsico, lítico o paralítico, un duripán o un horizonte petrocálcico.

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

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 2.052 ha que representa el 3,15% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-NIV_B1-88-0024.

k) Typic Hapludands (62)

Estos suelos están desarrollados sobre los Volcánicos Pangua (Flujos de lava), dentro de la geoforma denominada superficie inclinada disectada, en pendientes 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 50 cm de espesor, color pardo muy oscuro (10YR 2/2), textura franca y estructura tipo bloques subangulares con granular, reacción al NaF media. Subyace un horizonte cámbico (Bw1) de 60 cm de espesor, color pardo-amarillento oscuro (10YR 3/6), textura franco-arenosa y estructura tipo bloques subangulares con granular, reacción al NaF media. Finalmente un horizonte cámbico (Bw2) de 40 cm de espesor, color pardo-amarillento (10YR 5/8), textura franco-arcillo-limosa en campo y estructura tipo bloques subangulares con granular, reacción al NaF ligera.

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/cm^3 y alta fijación de fosfato. La principal característica es presentar propiedades ándicas de suelo en 60% o más del espesor ya sea dentro de los primeros 60 cm de suelo o entre la superficie del suelo mineral y un contacto dénsico, lítico o paralítico, un duripán o un horizonte petrocálcico.

Se localizan en régimen de humedad údico y la velocidad de infiltración de esta unidad de suelos es muy lenta (< 1,5 mm/h). En el momento de la descripción del suelo, el grado de humedad fue húmedo.

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 557 ha que representa menos del 1% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-NIV_B2-90-0023.

l) Acrudoxic Hapludands (65)

Estos suelos están desarrollados sobre Otros (Rocas graníticas indiferenciadas), dentro de la geoforma denominada vertiente rectilínea con fuerte disección, en pendientes fuertes (>40-70%).

Las características morfológicas y físicas de este Subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo A/Bw1/Ab1/Ab2/2Bw2/2Bw3, profundo (150 cm), bien drenado y de escorrentía rápida. Muestra un epipedón ócrico (A) de 10 cm de espesor, color pardo muy oscuro (7.5YR 2.5/2), textura franca y estructura tipo bloques subangulares con granular, reacción al NaF fuerte. Subyace un horizonte cámbico (Bw1) de 25 cm de espesor, color pardo-rojizo (2.5YR 4/4), textura franco-arenosa y estructura tipo bloques subangulares, reacción al NaF fuerte. Continúa un horizonte (Ab1) de 45 cm de espesor, color pardo-amarillento oscuro (10YR 3/4), textura areno-francosa y estructura tipo bloques subangulares, reacción al NaF media. Continúa un horizonte (Ab2) de 30 cm de espesor, color pardo-amarillento oscuro (10YR 3/4), textura franco-arcillo-limosa en campo y estructura tipo bloques subangulares, reacción al NaF media. Continúa un horizonte cámbico (2Bw2) de 20 cm de espesor, color pardo-amarillento oscuro (10YR 3/6), textura franco-arcillo-limosa en campo y estructura tipo bloques subangulares con granular, reacción al NaF media. Finalmente un horizonte cámbico (2Bw3) de 20 cm de espesor, color pardo-amarillento oscuro (10YR 3/6), textura franco-arcillo-limosa en campo y estructura tipo bloques subangulares con granular, 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. Tienen una densidad aparente menor a 0,9 g/cm^3 y alta fijación de fosfato. La principal característica es contener menos de 2,0 cmol(+)/kg de bases más aluminio en uno o más horizontes de 30 cm o más de espesor.

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

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 960 ha que representa el 1,47% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-NIV_B2-90-0025.

m) Acrudoxic Hapludands (66, 67)

Estos suelos están desarrollados 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), dentro de la geoforma denominada 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/Bw1/Bw2/Bw3/Bw4, profundo (150 cm), bien drenado y de escorrentía rápida. Muestra un epipedón ócrico (Ap) de 15 cm de espesor, color pardo muy oscuro (7.5YR 2.5/3), textura franco-arenosa y estructura tipo granular, reacción al NaF ligera. Subyace un horizonte cámbico (Bw1) de 25 cm de espesor, color pardo (7.5YR 4/3), textura franco-arenosa y estructura tipo bloques subangulares, reacción al NaF media. Continúa un horizonte cámbico (Bw2) de 33 cm de espesor, color pardo (7.5YR 4/3), textura franco-arenosa y estructura tipo bloques subangulares, reacción al NaF media. Continúa un horizonte cámbico (Bw3) de 32 cm de espesor, color pardo oscuro (7.5YR 3/4), textura franco-arcillosa en campo y estructura tipo bloques subangulares, reacción al NaF ligera. Finalmente un horizonte cámbico (Bw4) de 45 cm de espesor, color rojo-amarillento (5YR 4/6), textura franco-arcillosa en campo y estructura tipo bloques subangulares, reacción al NaF ligera.

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 media. Tienen una densidad aparente menor a 0,9 g/cm^3 y alta fijación de fosfato. La principal característica es contener menos de 2,0 cmol(+)/kg de bases más aluminio en uno o más horizontes de 30 cm o más de espesor.

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 del suelo, el grado de humedad fue húmedo.

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 474 ha que representa menos del 1% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-NIV_B2-81-0028.

n) Typic Hapludands (68)

Estos suelos están desarrollados 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), dentro de la geoforma denominada coluvión antiguo, en pendientes medias (>12-25%).

Las características morfológicas y físicas de este Subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/Bw1/Ab/2Bw2, profundo (150 cm), bien drenado y de escorrentía normal. Muestra un epipedón mólico (Ap) de 20 cm de espesor, color pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2), textura franco-arcillo-arenosa y estructura tipo bloques subangulares a granular, reacción al NaF fuerte. Subyace un horizonte cámbico (Bw1) de 17 cm de espesor, color pardo-

amarillento oscuro (10YR 3/4), textura franco-arenosa y estructura tipo bloques subangulares, reacción al NaF fuerte. Continúa un horizonte (Ab) de 73 cm de espesor, color pardo oscuro (10YR 3/3), textura franco-arenosa y estructura tipo bloques subangulares, reacción al NaF fuerte. Finalmente un horizonte cámbico (2Bw2) de 40 cm de espesor, color pardo (7.5YR 4/4), textura franco-arcillo-arenosa 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 media y la saturación de bases alta. Tienen una densidad aparente menor a 0,9 g/cm^3 y alta fijación de fosfato. La principal característica es presentar propiedades ándicas de suelo en 60% o más del espesor ya sea dentro de los primeros 60 cm de suelo o entre la superficie del suelo mineral y un contacto dénsico, lítico o paralítico, un duripán o un horizonte petrocálcico.

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 del suelo, el grado de humedad fue húmedo.

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 364 ha que representa menos del 1% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-NIII_F4-87-0119.

o) Oxyaquic Hapludands (69)

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

Las características morfológicas y físicas de este Subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/Bw1/Bw2/Bw3/BC, superficial (20 cm) moderadamente drenado y de escorrentía normal. Muestra un epipedón ócrico (Ap) de 20 cm de espesor, color gris oscuro (10YR 4/1), presencia de muchos moteados de color rojo (2.5YR 5/8), textura franco-arcillo-arenosa y estructura tipo bloques subangulares, reacción al NaF media. Subyace un horizonte cámbico (Bw1) de 20 cm de espesor, color gris oscuro (10YR 4/1), presencia de moteados de abundancia común y color rojo (2.5YR 4/8), textura franco-arcillo-arenosa y estructura tipo bloques angulares, reacción al NaF ligera. Continúa un horizonte cámbico (Bw2) de 44 cm de espesor, color pardo-amarillento oscuro (10YR 3/6), textura areno-francosa en campo y estructura tipo bloques angulares, reacción al NaF ligera. Continúa un horizonte cámbico (Bw3) de 16 cm de espesor, color pardo-amarillento oscuro (10YR 4/6), textura franco-arenosa en campo y estructura tipo bloques angulares, reacción al NaF media. Finalmente un horizonte (BC) de 30 cm de espesor, color pardo-amarillento oscuro (10YR 4/4), textura franco-arenosa en campo y estructura tipo bloque, 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 es presentar propiedades ándicas de suelo en 60% o más del espesor ya sea dentro de los primeros 60 cm de suelo o entre la superficie del suelo mineral y un contacto dénsico, lítico o paralítico, un duripán o un horizonte petrocálcico y están saturados con agua dentro de los 100 cm por más de 20 días consecutivos y/o 30 días acumulativos (muestra moteados rojizos).

A pesar de que algunos de los datos analíticos reportados para esta calicata no cumplen con los rangos exigidos por la *Soil Taxonomy*, las observaciones en campo y el entorno edáfico en el que se ha desarrollado el suelo, justifican su clasificación.

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 del suelo, el grado de humedad 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-NIII_F4-81-0010.

ii. Inceptisols

a) Humic Dystrudepts (47, 48, 49)

Estos suelos están desarrollados sobre la Formación Macuchi (Areniscas volcánicas de grano grueso, brechas, tobas, hialoclastitas, limolitas volcánicas, microgabros-diabasas, basaltos sub-porfiríticos, lavas en almohadillas y escasas calcarenitas), dentro de las geoformas denominadas relieve volcánico colinado alto y relieve volcánico colinado muy alto 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, profundo (140 cm), bien drenado y de escorrentía rápida. Muestra un epipedón mólico (A1) de 30 cm de espesor, color pardo muy oscuro (10YR 2/2), textura franca y estructura tipo bloques subangulares. Subyace un epipedón úmbrico (A2) de 65 cm de espesor, color pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2), textura franco-arenosa y estructura tipo bloques subangulares. Finalmente un horizonte cámbico (Bw) de 45 cm de espesor, color pardo-amarillento oscuro (10YR 4/4), textura arcillosa en campo y estructura tipo bloques subangulares.

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 en superficie. La principal característica es tener una saturación de bases inferior al 60% en uno o más horizontes comprendidos entre 25 y 75 cm de profundidad, adicional presentan un epipedón úmbrico o mólico.

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 del suelo, el grado de humedad fue húmedo.

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 1.279 ha que representa el 1,96% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-NIV_B2-82-0024.

b) Andic Eutrudepts (71)

Estos suelos están desarrollados a partir de 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 suaves (>5-12%).

Las características morfológicas y físicas de este Subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/2Bw/2C/Ab, profundo (140 cm), bien drenado y de escorrentía normal. Muestra un epipedón ócrico (Ap) de 15 cm de espesor, color gris muy oscuro (2.5Y 3/1), textura franco-arcillo-arenosa y estructura tipo bloques subangulares, reacción al NaF fuerte. Subyace un

horizonte cámbico (2Bw) de 75 cm de espesor, color pardo-amarillento oscuro (10YR 4/4), textura franco-arcillosa y estructura tipo bloques subangulares, reacción al NaF fuerte. Continúa un horizonte (2C) de 15 cm de espesor, color pardo-oliva (2.5Y 4/3), textura arena en campo, reacción al NaF fuerte. Finalmente un horizonte (Ab) de 35 cm de espesor, color pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2), textura franco-arcillo-arenosa en campo y estructura tipo bloques subangulares, reacción al NaF fuerte.

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. La principal característica es tener una saturación de bases superior al 60% en uno o más horizontes entre 25 y 75 cm de profundidad y presenta una densidad aparente de 1 g/cm^3 o menos, dentro de los 75 cm de la superficie del suelo además 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 a 65 mm/h). En el momento de la descripción del suelo, el grado de humedad fue 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-NIV_B2-87-0103.

iii. Mollisols

a) Pachic Hapludolls (53)

Estos suelos están desarrollados sobre la Formación Macuchi (Areniscas volcánicas de grano grueso, brechas, tobas, hialoclastitas, limolitas volcánicas, microgabros-diabasas, basaltos sub-porfiríticos, lavas en almohadillas y escasas calcarenitas), dentro de la geoforma denominada cerro testigo, en pendientes medias (>12-25%).

Las características morfológicas y físicas de este Subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/A/Bw1/Bw2, profundo (145 cm), bien drenado y de escorrentía normal. Muestra un epipedón mólico (Ap) de 25 cm de espesor, color pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2), textura franco-arcillosa y estructura tipo bloques subangulares. Subyace un epipedón mólico (A) de 25 cm de espesor, color pardo oscuro (10YR 3/3), textura arcillosa y estructura tipo bloques subangulares y angulares. Continúa un horizonte cámbico (Bw1) de 40 cm de espesor, color pardo-amarillento oscuro (10YR 4/4), textura arcillosa y estructura tipo bloques subangulares. Finalmente un horizonte cámbico (Bw2) de 55 cm de espesor, color pardo-amarillento (10YR 5/4), textura 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 media y la saturación de bases alta. La principal característica es poseer un mólico con textura más fina que la arena francosa que tiene más de 40 cm de espesor si el régimen de temperatura es frígido o más de 50 cm de espesor con cualquier otro régimen de temperatura.

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 del suelo, el grado de humedad fue húmedo.

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 53 ha que representa menos del 1% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-NIV_B1-88-0026.

b) Oxic Argiudolls (54)

Estos suelos están desarrollados sobre la Formación Macuchi (Areniscas volcánicas de grano grueso, brechas, tobas, hialoclastitas, limolitas volcánicas, microgabros-diabasas, basaltos sub-porfiríticos, lavas en almohadillas y escasas calcarenitas), dentro de la geoforma denominada cerro testigo, en pendientes medias (>12-25%).

Las características morfológicas y físicas de este Subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/Bt/Cr, poco profundo (35 cm) a esta profundidad presenta dominantes piedras, bien drenado y de escorrentía normal. Muestra un epipedón mólico (Ap) de 30 cm de espesor, color pardo muy oscuro (7.5YR 2.5/3), textura franco-arcillosa y estructura tipo bloques subangulares con granular. Subyace un horizonte (Bt) de 20 cm de espesor, color rojo-amarillento (5YR 4/6), textura arcillosa y estructura tipo bloques subangulares con granular, presencia de revestimientos de arcilla, localizados en poros y abundancia poca. Finalmente un horizonte (Cr) de 30 cm de espesor.

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 alta. La principal característica es presentar en el perfil un epipedón mólico y un horizonte diagnóstico iluvial de arcillas silicatadas denominado argílico, adicional muestran una CIC aparente de 24 cmol(+)/kg de arcilla dentro de los 100 cm.

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 del suelo, el grado de humedad fue húmedo.

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 14 ha que representa menos del 1% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-NIV_B3-90-0040.

c) Typic Argiudolls (63)

Estos suelos están desarrollados sobre los Volcánicos Pangua (Flujos de lava), dentro de la geoforma denominada vertiente abrupta, en pendientes muy fuertes (>70-100%).

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 723 ha que representa el 1,11% del área de estudio total.

Este perfil se puede consultar en la unidad edáfica Nº 29. El perfil modal se identifica con el código CSp-NIV_B2-82-0018.

iv. Entisols

a) Oxyaquic Udifluvents (70)

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

Las características morfológicas y físicas de este Subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo A/2C1/3C2/4C3/5C/6C1/6C2/6C3, poco profundo (50 cm) a esta profundidad presenta comunes gravas medias, moderadamente drenado y de escorrentía lenta. Muestra un

epipedón ócrico (A) de 7 cm de espesor, color pardo oscuro (7.5YR 3/3), textura franco-arcillo-arenosa y estructura tipo grumoso. Subyace un horizonte (2C1) de 18 cm de espesor, color pardo (7.5YR 4/4), textura franco-arenosa y estructura tipo grano simple. Continúa un horizonte (3C2) de 15 cm de espesor, color pardo-amarillento oscuro (10YR 4/4), textura franco-arenosa y estructura tipo masiva. Continúa un horizonte (4C3) de 10 cm de espesor, color pardo-amarillento oscuro (10YR 4/4), textura franco-arenosa y estructura tipo grano simple. Continúa un horizonte (5C) de 25 cm de espesor, color pardo (10YR 5/3), presencia de muchos moteados de color rojo-amarillento (5YR 4/6), textura franco-arcillosa y estructura tipo masiva porosa. Continúa un horizonte (6C1) de 20 cm de espesor, color pardo-rojizo oscuro (5YR 3/4), textura areno-francosa en campo y estructura tipo grano simple. Continúa un horizonte (6C2) de 35 cm de espesor, color pardo (10YR 5/3), presencia de muchos moteados de color rojo (2.5YR 4/8), textura franco-arcillo-limosa en campo y estructura tipo masiva porosa a bloques subangulares. Finalmente un horizonte (6C3) de 20 cm de espesor, color pardo-amarillento oscuro (10YR 4/4), textura franco-arenosa 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 baja. La principal característica es presentar un contenido de 0,2% o más de carbono orgánico a una profundidad de 125 cm o un decrecimiento irregular del mismo entre los 25 y 125 cm de profundidad, adicional presentan saturación con agua dentro de los 100 cm por más de 20 días consecutivos y/o 30 días acumulativos (muestra moteados rojizos).

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 del suelo, el grado de humedad fue húmedo.

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 23 ha que representa menos del 1% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-NIV_B2-82-0023.

3.2.1.2. Vertientes homogéneas sobre granitos y granodioritas, con cobertura piroclástica (Cordillera Occidental)

En las dos vertientes andinas, tanto la occidental como la oriental, presentan numerosas y extensas intrusiones graníticas y granodioríticas. Dentro de este contexto existen diferencias en relación a su ubicación, cuando se ubica en la zona norandina están recubiertas por proyecciones piroclásticas de cenizas, en cambio en la zona surandina la ausencia de recubrimiento de cenizas pone en evidencia el importante papel de la alteración en los cuerpos intrusivos sobre los que se desarrollan estas vertientes.

Este contexto se ubica en el suroriente del cantón, correspondiendo a las vertientes de la Loma Chaupicruz, englobándose dentro de la Cordillera Occidental. Se caracteriza por vertientes heterogéneas y abruptas, con alturas que oscilan entre los 2.000 y los 3.200 msnm, en ellas afloran ígneas intrusivas (granodioritas, dioritas y cuarzodioritas) sin asignación de edad, propiciando a un modelo de disección homogénea, regular y densa. En total tiene aproximadamente 59 km^2, correspondiendo al 9,1% del área de estudio.

3.2.1.2.1. Suelos desarrollados sobre régimen de temperatura isomesico

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. Andisols

a) Typic Hapludands (72, 73, 74)

Estos suelos están desarrollados sobre Otros (Granodiorita), 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/AC/C, moderadamente profundo (60 cm), bien drenado y de escorrentía normal. Muestra un epipedón mólico (Ap) de 12 cm de espesor, color negro (10YR 2/1), textura franco-arenosa y estructura tipo bloques subangulares con granular, reacción al NaF fuerte. Subyace un epipedón mólico (A) de 33 cm de espesor, color negro (10YR 2/1), textura franco-arenosa y estructura tipo granular, reacción al NaF fuerte. Continúa un horizonte (AC) de 15 cm de espesor, color gris muy oscuro (10YR 3/1), textura franca en campo y estructura tipo masiva porosa a bloques subangulares, reacción al NaF fuerte. Finalmente un horizonte (C) de 60 cm de espesor, color pardo-amarillento oscuro (10YR 4/6), textura franca en campo y estructura tipo masiva.

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. Tienen una densidad aparente menor a 0,9 g/cm^3 y alta fijación de fosfato. La principal característica es presentar propiedades ándicas de suelo en 60% o más del espesor ya sea dentro de los primeros 60 cm de suelo o entre la superficie del suelo mineral y un contacto dénsico, lítico o paralítico, un duripán o un horizonte petrocálcico.

A pesar de que los datos de densidad aparente reportados para esta calicata no cumplen con los rangos exigidos por la *Soil Taxonomy*, las observaciones en campo y el entorno edáfico en el que se ha desarrollado el suelo justifican su clasificación.

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

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 2.333 ha que representa el 3,58% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-ÑIV_A1-87-0021.

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

- Typic Melanudands CSp-NIV_B2-87-0072

Las características morfológicas y físicas de este Subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/A/Bw1/Bw2, profundo (175 cm), bien drenado y de escorrentía normal. Muestra un epipedón melánico (Ap) de 30 cm de espesor, color negro (10YR 2/1), textura franca y estructura tipo aterronado y desmenuzable, reacción al NaF media. Subyace un epipedón mólico (A) de 60 cm de espesor, color negro (10YR 2/1), textura franca y estructura tipo bloques subangulares, reacción al NaF fuerte. Continúa un horizonte cámbico (Bw1) de

50 cm de espesor, color pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2), textura franco-limosa en campo y estructura tipo bloques subangulares, reacción al NaF fuerte. Finalmente un horizonte cámbico (Bw2) de 35 cm de espesor, color pardo fuerte (7.5YR 5/6), textura franco-limosa en campo y estructura tipo bloques subangulares, 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 contener dentro de los 30 cm una capa con el color, espesor, profundidad y contenido de carbono orgánico que caracteriza al epipedón melánico.

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

b) Typic Hapludands (75)

Estos suelos están desarrollados sobre Otros (Granodiorita), dentro de las geoformas denominadas interfluvio de cimas estrechas y vertiente rectilínea con fuerte disección, en pendientes fuertes (>40-70%).

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 326 ha que representa menos del 1% del área de estudio total.

Este perfil se puede consultar en la unidad edáfica Nº 18. El perfil modal se identifica con el código CSp-ÑIV_A3-93-0021.

3.2.1.2.2. 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. Andisols

a) Typic Hapludands (76)

Estos suelos están desarrollados sobre la Formación Macuchi (Areniscas volcánicas de grano grueso, brechas, tobas, hialoclastitas, limolitas volcánicas, microgabros-diabasas, basaltos sub-porfiríticos, lavas en almohadillas y escasas calcarenitas), dentro de la geoforma denominada relieve colinado muy alto, en pendientes fuertes (>40-70%).

Las características morfológicas y físicas de este Subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/A1/A2, profundo (160 cm), bien drenado y de escorrentía rápida. Muestra un epipedón mólico (Ap) de 40 cm de espesor, color negro (10YR 2/1), textura franca y estructura tipo bloques subangulares, reacción al NaF media. Subyace un epipedón mólico (A1) de 70 cm de espesor, color negro (10YR 2/1), textura franco-arenosa y estructura tipo bloques subangulares, reacción al NaF ligera. Finalmente un epipedón mólico (A2) de 50 cm de espesor, color pardo oscuro (7.5YR 3/2), textura franco-arcillosa 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 baja y la saturación de

bases alta. Tienen una densidad aparente menor a 0,9 g/cm^3 y alta fijación de fosfato. La principal característica es presentar propiedades ándicas de suelo en 60% o más del espesor ya sea dentro de los primeros 60 cm de suelo o entre la superficie del suelo mineral y un contacto dénsico, lítico o paralítico, un duripán o un horizonte petrocálcico.

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

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 151ha que representa menos del 1% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-NIV_B2-82-0020.

b) Typic Hapludands (77)

Estos suelos están desarrollados sobre la Formación Macuchi (Areniscas volcánicas de grano grueso, brechas, tobas, hialoclastitas, limolitas volcánicas, microgabros-diabasas, basaltos sub-porfiríticos, lavas en almohadillas y escasas calcarenitas), dentro de la geoforma denominada vertiente abrupta, en pendientes muy fuertes (>70-100%).

Las características morfológicas y físicas de este Subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/A1/A2/2A3, profundo (130 cm), bien drenado y de escorrentía rápida. Muestra un epipedón mólico (Ap) de 30 cm de espesor, color gris muy oscuro (10YR3/1), textura franca y estructura tipo bloques subangulares, reacción al NaF ligera. Subyace un epipedón mólico (A1) de 30 cm de espesor, color gris muy oscuro (10YR 3/1), textura franco-arenosa y estructura tipo bloques subangulares, reacción al NaF ligera. Continúa un epipedón mólico (A2) de 35 cm de espesor, color gris muy oscuro (10YR 3/1), textura franco-arcillosa en campo y estructura tipo bloques subangulares, reacción al NaF ligera. Finalmente un epipedón mólico (2A3) de 35 cm de espesor, color negro (10YR 2/1), textura franco-arcillo-limosa en campo y estructura tipo bloques subangulares, reacción al NaF ligera.

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, la saturación de bases alta y alta fijación de fosfato. La principal característica es presentar propiedades ándicas de suelo en 60% o más del espesor ya sea dentro de los primeros 60 cm de suelo o entre la superficie del suelo mineral y un contacto dénsico, lítico o paralítico, un duripán o un horizonte petrocálcico.

A pesar de que los datos de densidad aparente reportados para esta calicata no cumplen con los rangos exigidos por la *Soil Taxonomy*, las observaciones en campo y el entorno edáfico en el que se ha desarrollado el suelo justifican su clasificación.

Se localizan en régimen de humedad údico. En el momento de la descripción del suelo, el grado de humedad 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-NIV_B2-88-0019.

c) Typic Hapludands (78)

Estos suelos están desarrollados sobre la Formación Macuchi (Areniscas volcánicas de grano grueso, brechas, tobas, hialoclastitas, limolitas volcánicas, microgabros-diabasas, basaltos sub-porfiríticos, lavas en almohadillas y escasas calcarenitas), dentro de la geoforma denominada vertiente rectilínea, en pendientes fuertes (>40-70%).

Las características morfológicas y físicas de este Subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/A/Bw1/Bw2, profundo (165 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 bloques subangulares, reacción al NaF ligera. Subyace un epipedón mólico (A) de 30 cm de espesor, color pardo muy oscuro (10YR 2/2), textura franco-arenosa y estructura tipo bloques subangulares, reacción al NaF ligera. Continúa un horizonte cámbico (Bw1) de 30 cm de espesor, color pardo oscuro (10YR3/3), textura franco-arenosa y estructura tipo bloques subangulares. Finalmente un horizonte cámbico (Bw2) de 75 cm de espesor, color pardo fuerte (7.5YR 4/6), textura franco-arcillosa 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 baja, la saturación de bases alta y alta fijación de fosfato. La principal característica es presentar propiedades ándicas de suelo en 60% o más del espesor ya sea dentro de los primeros 60 cm de suelo o entre la superficie del suelo mineral y un contacto dénsico, lítico o paralítico, un duripán o un horizonte petrocálcico.

A pesar de que los datos de densidad aparente reportados para esta calicata no cumplen con los rangos exigidos por la *Soil Taxonomy*, las observaciones en campo y el entorno edáfico en el que se ha desarrollado el suelo justifican su clasificación.

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

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 245 ha que representa menos del 1% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-NIV_B2-82-0021.

d) Typic Hapludands (79)

Estos suelos están desarrollados sobre la Formación Macuchi (Areniscas volcánicas de grano grueso, brechas, tobas, hialoclastitas, limolitas volcánicas, microgabros-diabasas, basaltos sub-porfiríticos, lavas en almohadillas y escasas calcarenitas), dentro de la geoforma denominada vertiente rectilínea con fuerte disección, en pendientes fuertes (>40-70%).

Las características morfológicas y físicas de este Subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/Bh1/Bh2/Bw1/Bw2, profundo (160 cm), bien drenado y de escorrentía rápida. Muestra un epipedón mólico (Ap) de 25 cm de espesor, color negro-rojizo (2.5YR 2.5/1), textura franco-arenosa y estructura tipo bloques subangulares a granular, reacción al NaF media. Subyace un horizonte cámbico (Bh1) de 25 cm de espesor, color rojo (2.5YR 4/8), textura franco-arenosa y estructura tipo bloques subangulares a granular, reacción al NaF media. Continúa un horizonte cámbico (Bh2) de 45 cm de espesor, color rojo (2.5YR 4/6), textura franca en campo y estructura tipo bloques subangulares, reacción al NaF media. Continúa un horizonte cámbico (Bw1) de 35 cm de espesor, color rojo (2.5YR 4/8), textura franco-arcillosa en campo y estructura tipo prismática con bloques angulares y subangulares, reacción al NaF ligera, presencia de abundante revestimientos de arcilla, localizados en las caras del agregado. Finalmente un horizonte cámbico (Bw2) de 30 cm de espesor, color rojo (2.5YR 4/8), textura franco-arenosa y estructura tipo prismática a bloques angulares y subangulares, reacción al NaF ligera, presencia de abundante revestimientos de arcilla, localizados en las caras del agregado verticales.

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. Tienen una densidad aparente menor a 0,9 g/cm^3 y alta fijación de fosfato. La principal característica es presentar propiedades ándicas de suelo en 60% o más del espesor ya sea dentro de los primeros 60 cm de suelo o entre la superficie del suelo mineral y un contacto dénsico, lítico o paralítico, un duripán o un horizonte petrocálcico.

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

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 146 ha que representa menos del 1% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-NIV_B2-81-0016.

e) Alfic Hapludands (80)

Estos suelos están desarrollados sobre Otros (Granodiorita), dentro de la geoforma denominada relieve colinado muy alto, en pendientes fuertes (>40-70%).

Las características morfológicas y físicas de este Subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/A/2Bt1/2Bt2, profundo (170 cm), bien drenado y de escorrentía rápida. Muestra un epipedón mólico (Ap) de 20 cm de espesor, color negro (10YR 2/1), textura franca y estructura tipo bloques subangulares, reacción al NaF fuerte. Subyace un epipedón úmbrico (A) de 20 cm de espesor, color pardo muy oscuro (10YR 2/2), textura franco-arenosa y estructura tipo bloques subangulares, reacción al NaF fuerte. Continúa un horizonte argílico (2Bt1) de 55 cm de espesor, color pardo (7.5YR 4/4), textura franca y estructura tipo bloques subangulares, reacción al NaF fuerte, presencia de revestimientos de arcilla, localizados en las caras del agregado y abundancia mucha. Finalmente un horizonte argílico (2Bt2) de 75 cm de espesor, color pardo fuerte (7.5YR 4/6), textura arcillo-arenosa en campo y estructura tipo bloques subangulares, reacción al NaF fuerte, presencia de revestimientos de arcilla, localizados en las caras del agregado y abundancia mucha.

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/cm^3 y alta fijación de fosfato. La principal característica es presentar un horizonte argílico o kándico cuyo límite superior se ubica por encima de los 125 cm y la saturación de bases en los primeros 50 cm es mayor a 35%.

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

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 136 ha que representa menos del 1% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-NIV_B4-98-0017.

f) Pachic Fulvudands (83)

Estos suelos están desarrollados sobre Otros (Granodiorita), dentro de la geoforma denominada relieve colinado medio, en pendientes fuertes (>40-70%).

Las características morfológicas y físicas de este Subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo A1/A2/Bw1/Bw2, profundo (160 cm), bien drenado y de escorrentía normal. Muestra un

epipedón mólico (A1) de 35 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 20 cm de espesor, color pardo muy oscuro (10YR 2/2), textura franca y estructura tipo bloques subangulares, reacción al NaF media. Continúa un horizonte cámbico (Bw1) de 45 cm de espesor, color pardo fuerte (7.5YR 4/6), textura franca en campo y estructura tipo bloques subangulares, reacción al NaF media. Finalmente un horizonte cámbico (Bw2) de 60 cm de espesor, color pardo (7.5YR 4/4), textura arcillosa en campo y estructura tipo bloques subangulares, 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/cm^3 y alta fijación de fosfato. La principal característica es presentar un horizonte de espesor, profundidad y contenido de carbono orgánico que caracteriza al epipedón melánico y presentan una capa de 50 cm o más dentro de los primeros 60 cm de profundidad con más de 6% de carbono orgánico en promedio ponderado y más de 4% en todas partes.

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

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 8 ha que representa menos del 1% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-NIV_B4-96-0018.

g) Typic Hapludands (84, 86)

Estos suelos están desarrollados sobre la Otros (Granodiorita), dentro de las geoformas denominadas vertiente abrupta y vertiente rectilínea con fuerte disección, en pendientes fuertes (>40-70%) y muy fuertes (>70-100%).

Las características morfológicas y físicas de este Subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/A/Bw1/2Bw2/2Bw3/3C/4C, moderadamente profundo (100 cm), bien drenado y de escorrentía rápida. Muestra un epipedón mólico (Ap) de 15 cm de espesor, color pardo muy oscuro (7.5YR 2.5/2), textura franco-arenosa y estructura tipo granular, reacción al NaF media. Subyace un epipedón mólico (A) de 20 cm de espesor, color pardo oscuro (7.5YR 3/2), textura franco-arenosa y estructura tipo granular, reacción al NaF media. Continúa un horizonte cámbico (Bw1) de 40 cm de espesor, color pardo (7.5YR 4/4), textura franco-arcillo-arenosa y estructura tipo prismática a bloques, reacción al NaF ligera, presencia de revestimientos de arcilla, localizados en las caras del agregado y abundancia común. Continúa un horizonte cámbico (2Bw2) de 25 cm de espesor, color pardo-amarillento oscuro (10YR 4/4), textura arcillo-limosa en campo y estructura tipo prismática. Continúa un horizonte cámbico (2Bw3) de 17 cm de espesor, color pardo-grisáceo oscuro (10YR 4/2), textura franco-limosa en campo y estructura tipo bloques subangulares. Continúa un horizonte (3C) de 28 cm de espesor, color pardo-amarillento claro (10YR 6/4), presencia de moteados de abundancia pocos y color rojo-amarillento (5YR 5/8), textura arena media en campo y estructura tipo grano simple. Finalmente un horizonte (4C) de 10 cm de espesor, color pardo (10YR 5/3), textura franco-limosa en campo y estructura tipo masiva.

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/cm^3 y alta fijación de fosfato. La principal característica es presentar propiedades ándicas de suelo en 60% o más

del espesor ya sea dentro de los primeros 60 cm de suelo o entre la superficie del suelo mineral y un contacto dénsico, lítico o paralítico, un duripán o un horizonte petrocálcico.

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

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 1.492 ha que representa el 2,28% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-NIV_B2-81-0017.

h) Typic Hapludands (85)

Estos suelos están desarrollados sobre Otros (Granodiorita), dentro de la geoforma denominada vertiente heterogénea, en pendientes fuertes (>40-70%).

Las características morfológicas y físicas de este Subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/A1/A2/A3/Bw, profundo (160 cm), bien drenado y de escorrentía rápida. Muestra un epipedón mólico (Ap) de 45 cm de espesor, color pardo muy oscuro (7.5YR 2.5/3), textura franca y estructura tipo bloque a granular, reacción al NaF media. Subyace un epipedón mólico (A1) de 20 cm de espesor, color negro (7.5YR 2.5/1), textura franco-arcillo-arenosa y estructura tipo granular, reacción al NaF media. Continúa un epipedón mólico (A2) de 50 cm de espesor, color pardo muy oscuro (7.5YR 2.5/2), textura franco-arcillosa en campo y estructura tipo bloques angulares, reacción al NaF media. Continúa un epipedón mólico (A3) de 25 cm de espesor, color negro (7.5YR 2.5/1), textura franco-arcillosa en campo y estructura tipo bloques angulares, reacción al NaF media. Finalmente un horizonte cámbico (Bw) de 20 cm de espesor, color pardo oscuro (7.5YR 3/4), textura franco-arcillosa en campo y estructura tipo bloques angulares, reacción al NaF ligera.

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/cm^3 y alta fijación de fosfato. La principal característica es presentar propiedades ándicas de suelo en 60% o más del espesor ya sea dentro de los primeros 60 cm de suelo o entre la superficie del suelo mineral y un contacto dénsico, lítico o paralítico, un duripán o un horizonte petrocálcico.

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

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 581 ha que representa menos del 1% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-NIV_B2-81-0018.

i) Typic Hapludands (87)

Estos suelos están desarrollados 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), dentro de la geoforma denominada coluvión antiguo, en pendientes medias a fuertes (>25-40%).

Las características morfológicas y físicas de este Subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/A/Bw1/Bw2/Bw3, profundo (150 cm), bien drenado y de escorrentía normal. Muestra un epipedón mólico (Ap) de 30 cm de espesor, color gris muy oscuro (10YR 3/1), textura franca y estructura tipo granular, reacción al NaF fuerte. Subyace un epipedón mólico (A) de 35 cm de espesor, color negro (10YR 2/1), textura franco arenosa y estructura tipo granular

y bloques subangulares, reacción al NaF fuerte. Continúa un horizonte cámbico (Bw1) de 30 cm de espesor, color gris muy oscuro (10YR 3/1), textura franco-limosa en campo y estructura tipo bloques subangulares, reacción al NaF fuerte. Continúa un horizonte cámbico (Bw2) de 30 cm de espesor, color negro (10YR 2/1), textura franco-limosa en campo y estructura tipo bloques subangulares, reacción al NaF fuerte. Finalmente un horizonte cámbico (Bw3) de 25 cm de espesor, color pardo oscuro (10YR 3/3), textura franco-limosa 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 baja y la saturación de bases alta. Tienen una densidad aparente menor a 0,9 g/cm^3 y alta fijación de fosfato. La principal característica es presentar propiedades ándicas de suelo en 60% o más del espesor ya sea dentro de los primeros 60 cm de suelo o entre la superficie del suelo mineral y un contacto dénsico, lítico o paralítico, un duripán o un horizonte petrocálcico.

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

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 13 ha que representa menos del 1% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-NIV_B4-86-0015.

j) Typic Melanudands (88)

Estos suelos están desarrollados 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), dentro de la geoforma denominada coluvión antiguo, en pendientes medias (>12-25%).

Las características morfológicas y físicas de este Subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/A1/A2/Bw1/Bw2, profundo (150 cm), bien drenado y de escorrentía normal. Muestra un epipedón mólico (Ap) de 30 cm de espesor, color pardo muy oscuro (10YR 2/2), textura franca y estructura tipo aterronado y desmenuzable, reacción al NaF fuerte. Subyace un epipedón mólico (A1) de 35 cm de espesor, color pardo muy oscuro (10YR 2/2), textura franco-arenosa y estructura tipo bloques subangulares, reacción al NaF fuerte. Continúa un epipedón mólico (A2) de 30 cm de espesor, color negro (10YR 2/1), textura franco-arcillo-limosa en campo y estructura tipo bloques subangulares, reacción al NaF fuerte. Continúa un horizonte cámbico (Bw1) de 20 cm de espesor, color pardo oscuro (10YR 3/3), textura franco-arcillo-arenosa en campo y estructura tipo bloques subangulares. Finalmente un horizonte cámbico (Bw2) de 35 cm de espesor, color pardo-amarillento oscuro (10YR 4/6), textura franco-arcillosa 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 baja y la saturación de bases alta. Tienen una densidad aparente menor a 0,9 g/cm^3 y alta fijación de fosfato. La principal característica es contener dentro de los 30 cm, color, espesor, profundidad y contenido de carbono orgánico que caracteriza al epipedón melánico.

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

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 11 ha que representa menos del 1% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-NIV_B2-87-0071.

ii. Mollisols

a) Andic Hapludolls (81, 82)

Estos suelos están desarrollados sobre Otros (Granodiorita), dentro de la geoforma denominada relieve colinado alto, en pendientes fuertes (>40-70%) y muy fuertes (>70-100%).

Las características morfológicas y físicas de este Subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo A1/A2/Bw/Ab, profundo (120 cm), bien drenado y de escorrentía rápida. Muestra un epipedón mólico (A1) de 30 cm de espesor, color pardo muy oscuro (10YR 2/2), textura franca y estructura tipo granular, reacción al NaF ligera. Subyace un epipedón mólico (A2) de 25 cm de espesor, color pardo muy oscuro (10YR 2/2), textura franca y estructura tipo bloques subangulares a granular, reacción al NaF ligera. Continúa un horizonte cámbico (Bw) de 65 cm de espesor, color pardo-amarillento oscuro (10YR 4/4), textura franco-arcillo-limosa en campo y estructura tipo bloques subangulares y angulares, reacción al NaF ligera, presencia de abundante revestimiento de humus en las caras del agregado. Finalmente un horizonte (Ab) de 30 cm de espesor, color pardo muy oscuro (10YR 2/2), textura franco-arcillo-limosa en campo y estructura tipo bloques subangulares, reacción al NaF ligera.

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. La principal característica es presentar en el perfil un epipedón mólico y presentar una densidad aparente de 1 g/cm^3 o menos, dentro de los 75 cm de la superficie del suelo, adicional una reacción al NaF ligera o más alta.

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

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 71 ha que representa el menos del 1% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-NIV_B4-92-0017.

3.2.2. 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. Las formas fluviales de incisión (barrancos y valles en V) y 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.

Este dominio es el de menor extensión en el área de estudio. Está representado en la zona suroriental por los sistemas fluviales de los ríos Angamarca y San Francisco y por pequeños afluentes de estos.

3.2.2.1. Medio aluvial de Sierra

Este contexto es coincidente con el dominio fisiográfico del mismo nombre, cuyas características generales se han descrito en el apartado 3.2.3.

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

3.2.2.1.1. Suelos desarrollados sobre régimen de temperatura isotermico

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. Mollisols

a) Andic Hapludolls (89)

Estos suelos están desarrollados a partir de depósitos coluvio aluviales (Limos, arcillas, arenas, gravas y bloques), dentro de la geoforma denominada coluvio-aluvial antiguo, en pendientes fuertes (>40-70%).

Las características morfológicas y físicas de este Subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Oe/A/Bw/C, moderadamente profundo (95 cm), bien drenado y de escorrentía normal. Muestra un epipedón hístico (Oe) de 8 cm de espesor. Subyace un epipedón mólico (A) de 27 cm de espesor, color pardo oscuro (10YR 3/3), textura franca y estructura tipo granular, reacción al NaF ligera. Continúa un horizonte cámbico (Bw) de 35 cm de espesor, color pardo-amarillento oscuro (10YR 3/4), textura franco-arcillo-arenosa y estructura tipo bloques subangulares, reacción al NaF media. Finalmente un horizonte (C) de 25 cm de espesor, color pardo (7.5YR 4/4), textura areno francosa en campo y estructura tipo grano simple, 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 media y la saturación de bases alta. La densidad aparente es menor a 1 g/cm^3. La principal característica es presentar en el perfil un epipedón mólico y presentar una densidad aparente de 1 g/cm^3 o menos, dentro de los 75 cm de la superficie del suelo, adicional una reacción al NaF ligera o más alta.

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

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 4 ha que representa menos del 1% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-NIV_B4-96-0019.

ii. Andisols

a) Typic Hapludands (90)

Estos suelos están desarrollados a partir de 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 medias (>12-25%).

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 3 ha que representa el menos del 1% del área de estudio total.

Este perfil se puede consultar en la unidad edáfica Nº 18. El perfil modal se identifica con el código CSp-ÑIV_A3-93-0021.

3.2.2.1.2. Suelos desarrollados sobre régimen de temperatura isohipertérmico

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

i. Andisols

a) Typic Hapludands (91)

Estos suelos están desarrollados a partir de 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 (155 cm), bien drenado y de escorrentía rápida. Muestra un epipedón mólico (Ap) de 20 cm de espesor, color gris muy oscuro (10YR 3/1), textura franco-arenosa y estructura tipo bloques subangulares, reacción al NaF fuerte. Subyace un epipedón úmbrico (A) de 25 cm de espesor, color gris muy oscuro (10YR 3/1), textura franco-arenosa y estructura tipo bloques subangulares, reacción al NaF fuerte. Continúa un horizonte cámbico (Bw1) de 25 cm de espesor, color pardo-amarillento oscuro (10YR 3/6), textura franco-arenosa y estructura tipo bloques subangulares, reacción al NaF fuerte. Finalmente un horizonte cámbico (Bw2) de 85 cm de espesor, color pardo fuerte (7.5YR 4/6), textura franco-limosa en campo y estructura tipo bloques subangulares, reacción al NaF fuerte.

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/cm^3 y alta fijación de fosfato. La principal característica es presentar propiedades ándicas de suelo en 60% o más del espesor ya sea dentro de los primeros 60 cm de suelo o entre la superficie del suelo mineral y un contacto dénsico, lítico o paralítico, un duripán o un horizonte petrocálcico.

Se localizan en régimen de humedad údico y la velocidad de infiltración de esta unidad de suelos fue lenta (1,5 a 5 mm/h). En el momento de la descripción del suelo, el grado de humedad fue 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-NIV_B4-98-0021.

3.2.3. Dominio Fisiográfico: Piedemonte andino occidental

Este dominio se extiende al pie de los relieves andinos, hacia la costa, desde Santo Domingo, al norte, hasta Machala, al sur, a través de una serie continua de conos coalescentes de esparcimiento y deyección. Presentan una anchura promedio de entre 10 a

20 km, aunque al oeste de Bucay, a la altura de Guayaquil, alcanzan 50 km. La altitud varía entre 800 a 1.000 msnm en las zonas apicales de los conos hasta los 150 msnm en la zona de contacto con el dominio Gran cono tabular de la llanura costera y llanura aluvial antigua.

Los conos de esparcimiento y otros depósitos que conforman este piedemonte presentan gran variedad textural en sus materiales comprendido desde limos y arcillas (predominantes en la zona distal) y arenas, gravas y bloques (predominantes en la zona apical), en proporciones variables y con acusados cambios de facies laterales y verticales. La disección en ellos es de nula a moderada, con pendientes medias a bajas que se suavizan aguas abajo.

Dentro del área de estudio, este dominio fisiográfico ocupa una gran superficie y se encuentra ubicado en la zona occidental, en la amplia llanura donde se encuentra los ríos Piñanatug, Angamarca, Sillagua, Guapara, Jalligua y Calope. Está representado por contexto morfológico *Conos de esparcimiento y formas de piedemonte proximales, en contacto con la vertiente andina occidental.*

3.2.3.1. Conos de esparcimiento y formas de piedemonte proximales, en contacto con la vertiente andina occidental

Estos conos de esparcimiento se ubican directamente en la zona de contacto con la vertiente andina, extendiéndose desde Santo Domingo de los Tsachilas, al norte, hasta la altura de Machala, al sur. Presentan un típico perfil longitudinal ligeramente cóncavo, de pendiente comprendida entre el 5% y el 10%, aunque localmente puede alcanzar o sobrepasar el 20%.

Están formados por material detrítico predominantemente grueso, de origen fluvial y fluvio-torrencial. Situándose mayoritariamente en los pies de las Cordilleras de Calope y Pilancón, concretamente en la amplia llanura donde se encuentra los ríos Piñanatug, Angamarca, Sillagua, Guapara, Jalligua y Calope. Se caracteriza por una superficie rigurosamente plana, y ondulaciones amplias, cuyos desniveles relativos no exceden los diez metros y las pendientes generales son inferiores al 12%. Estas están compuestas por los depósitos areno-pedregosos de las facies proximales de los conos de esparcimiento.

Dentro del área de estudio, este contexto morfológico se encuentra ubicado mayoritariamente en zona occidental, en los sectores Calope de Garrido, El Limón, Piedra de la Cruz, Nuevo Porvenir y Morsapungo. Presenta altitudes de entre 150 a 1000 msnm y ocupa una superficie aproximada de 166 km^2.

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

3.2.3.1.1. Suelos desarrollados sobre régimen de temperatura isohipertérmico

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

i. Andisols

a) Typic Hapludands (92)

Estos suelos están desarrollados a partir de depósitos de ladera (Gravas y bloques de angulosos a subangulosos, con o sin mezcla irregular y en proporciones variables de elementos finos (limos, arcillas y arenas)), dentro de la geoforma denominada glacis de esparcimiento, en pendientes medias (>12-25%).

Las características morfológicas y físicas de este Subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/Bw1/Ab/2Bh/2Bw2, profundo (150 cm), bien drenado y de escorrentía rápida. Muestra un epipedón ócrico (Ap) de 10 cm de espesor, color pardo muy oscuro (10YR 2/2), textura franco-arenosa y estructura tipo granular, reacción al NaF fuerte. Subyace un horizonte cámbico (Bw1) de 20 cm de espesor, color pardo oscuro (10YR 3/3), textura franco-arcillo-arenosa y estructura tipo bloque a granular, reacción al NaF fuerte. Continúa un horizonte (Ab) de 25 cm de espesor, color pardo muy oscuro (10YR 2/2), textura franco-arcillo-arenosa y estructura tipo bloque a granular, reacción al NaF fuerte. Continúa un horizonte cámbico (2Bh) de 45 cm de espesor, color pardo oscuro (10YR 3/3), textura franco-arcillosa en campo y estructura tipo bloque a granular, reacción al NaF media. Finalmente un horizonte cámbico (2Bw2) de 50 cm de espesor, color pardo-amarillento oscuro (10YR 3/4), textura franco-arenosa y estructura tipo prismática a bloques angulares, reacción al NaF media, presencia de abundante revestimientos de arcilla, localizados en las caras del agregado.

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 baja. Tienen una densidad aparente menor a 0,9 g/cm^3 y alta fijación de fosfato. La principal característica es presentar propiedades ándicas de suelo en 60% o más del espesor ya sea dentro de los primeros 60 cm de suelo o entre la superficie del suelo mineral y un contacto dénsico, lítico o paralítico, un duripán o un horizonte petrocálcico.

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

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 1.270 ha que representa el 1,94% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-NIV_B1-81-0025.

b) Acrudoxic Hapludands (93)

Estos suelos están desarrollados a partir de depósitos de ladera (Gravas y bloques de angulosos a subangulosos, con o sin mezcla irregular y en proporciones variables de elementos finos (limos, arcillas y arenas)), dentro de la geoforma denominada glacis de esparcimiento, en pendientes medias (>12-25%).

Las características morfológicas y físicas de este Subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/A/Bw/Cqm, profundo (120 cm), bien drenado y de escorrentía normal. Muestra un epipedón úmbrico (Ap) de 15 cm de espesor, color pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2), textura franca y estructura tipo bloques subangulares, reacción al NaF fuerte. Subyace un epipedón úmbrico (A) de 80 cm de espesor, color pardo oscuro (10YR 3/3), textura franco-arenosa y estructura tipo bloques subangulares, reacción al NaF fuerte. Continúa un horizonte cámbico (Bw) de 25 cm de espesor, color pardo-amarillento oscuro (10YR 3/6), textura franco-limosa en campo y estructura tipo bloques subangulares, reacción al NaF

fuerte. Finalmente un duripán (Cqm) de 30 cm de espesor, color pardo-amarillento oscuro (10YR 4/6). Además presenta cementación continúa de carbonatos-sílice.

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/cm^3 y alta fijación de fosfato. La principal característica es contener menos de 2,0 cmol(+)/kg de bases más aluminio en uno o más horizontes de 30 cm o más de espesor.

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

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 4.430 ha que representa el 6,79% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-NIV_B2-87-0089.

c) Typic Hapludands (94)

Estos suelos están desarrollados a partir de depósitos de ladera (Gravas y bloques de angulosos a subangulosos, con o sin mezcla irregular y en proporciones variables de elementos finos (limos, arcillas y arenas)), dentro de la geoforma denominada glacis de esparcimiento, en pendientes suaves (>5-12%).

Las características morfológicas y físicas de este Subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/Ab1/2Bw1/2Bw2/Ab2/3Bw3, profundo (150 cm), bien drenado y de escorrentía lenta. Muestra un epipedón mólico (Ap) de 20 cm de espesor, color pardo muy oscuro (10YR 2/2), textura franca y estructura tipo bloques subangulares con granular, reacción al NaF media. Subyace un horizonte (Ab1) de 30 cm de espesor, color pardo muy oscuro (10YR 2/2), textura franca y estructura tipo bloques subangulares con granular, reacción al NaF media. Continúa un horizonte cámbico (2Bw1) de 30 cm de espesor, color pardo-amarillento oscuro (10YR 3/4), textura franco-arcillo-limosa en campo y estructura tipo bloques subangulares, reacción al NaF media. Continúa un horizonte cámbico (2Bw2) de 25 cm de espesor, color pardo-amarillento oscuro (10YR 3/4), textura franco-arcillo-limosa en campo y estructura tipo bloques subangulares con granular, reacción al NaF media. Continúa un (Ab2) de 25 cm de espesor, color pardo oscuro (10YR 3/3), textura franca y estructura tipo bloques subangulares con granular, reacción al NaF media. Finalmente un horizonte cámbico (3Bw3) de 20 cm de espesor, color pardo-amarillento oscuro (10YR 3/6), textura franco-arcillo-limosa en campo y estructura tipo bloques subangulares con granular, 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 alta y la saturación de bases alta. Tienen una densidad aparente menor a 0,9 g/cm^3 y alta fijación de fosfato. La principal característica es presentar propiedades ándicas de suelo en 60% o más del espesor ya sea dentro de los primeros 60 cm de suelo o entre la superficie del suelo mineral y un contacto dénsico, lítico o paralítico, un duripán o un horizonte petrocálcico.

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

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 487 ha que representa menos del 1% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-NIV_B1-90-0026.

d) Typic Hapludands (95)

Estos suelos están desarrollados 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), dentro de la geoforma denominada coluvión antiguo, en pendientes medias (>12-25%).

Las características morfológicas y físicas de este Subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/A1/A2/A3, profundo (150 cm), bien drenado y de escorrentía normal. Muestra un epipedón mólico (Ap) de 18 cm de espesor, color pardo muy oscuro (7.5YR 2.5/2), textura franco-arenosa y estructura tipo granular, reacción al NaF fuerte. Subyace un epipedón mólico (A1) de 34 cm de espesor, color pardo muy oscuro (7.5YR 2.5/3), textura franco-arenosa y estructura tipo granular, reacción al NaF fuerte. Continúa un epipedón mólico (A2) de 36 cm de espesor, color pardo oscuro (7.5YR 3/2), textura franco-limosa en campo y estructura tipo bloques subangulares, reacción al NaF fuerte. Finalmente un epipedón mólico (A3) de 62 cm de espesor, color pardo muy oscuro (7.5YR 2.5/2), textura franco-limosa en campo y estructura tipo bloques subangulares, reacción al NaF fuerte.

Los resultados de laboratorio indican que son suelos de pH ligeramente alcalino; con niveles altos de materia orgánica. La capacidad de intercambio catiónico es media y la saturación de bases alta. Tienen una densidad aparente menor a 0,9 g/cm^3 y alta fijación de fosfato. La principal característica es presentar propiedades ándicas de suelo en 60% o más del espesor ya sea dentro de los primeros 60 cm de suelo o entre la superficie del suelo mineral y un contacto dénsico, lítico o paralítico, un duripán o un horizonte petrocálcico.

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

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 23 ha que representa menos del 1% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-NIV_B4-96-0022.

e) Acrudoxic Hapludands (96)

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

Las características morfológicas y físicas de este Subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/Bw1/Bw2/C, poco profundo (43 cm) a esta profundidad presenta pocas gravas finas, bien drenado y de escorrentía normal. Muestra un epipedón ócrico (Ap) de 10 cm de espesor, color pardo oscuro (10YR 3/3), textura franca y estructura tipo bloques subangulares y aterronado, reacción al NaF media. Subyace un horizonte cámbico (Bw1) de 33 cm de espesor, color pardo-amarillento oscuro (10YR 3/4), textura franco-arenosa y estructura tipo bloques subangulares, reacción al NaF media. Continúa un horizonte cámbico (Bw2) de 22 cm de espesor, color pardo oscuro (10YR 3/3), textura franco-arcillo-limosa en campo y estructura tipo bloques subangulares, reacción al NaF media. Finalmente un horizonte (C) de 55 cm de espesor, color pardo (10YR 4/3), textura arena 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 baja. Tienen una densidad aparente menor a 0,9 g/cm^3 y alta fijación de fosfato. La principal característica es contener menos de 2,0 cmol(+)/kg de bases más aluminio en uno o más horizontes de 30 cm o más de espesor.

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

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-NIV_B2-87-0090.

f) Typic Hapludands (97, 104)

Estos suelos están desarrollados a partir de depósitos aluviales (abanico aluvial) (Limos y arcillas (predominantes en la zona distal) y arenas, gravas y bloques (predominantes en la zona apical), en proporciones variables y con acusados cambios de facies laterales y verticales), dentro de las geoformas denominadas superficie de cono de esparcimiento y testigo de cono de esparcimiento, en pendientes medias (>12-25%).

Las características morfológicas y físicas de este Subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/A1/A2/Bw, profundo (155 cm), bien drenado y de escorrentía normal. Muestra un epipedón mólico (Ap) de 15 cm de espesor, color negro (10YR 2/1), textura franco-arenosa y estructura tipo granular, reacción al NaF media. Subyace un epipedón mólico (A1) de 35 cm de espesor, color pardo muy oscuro (10YR 2/2), textura franco-arenosa y estructura tipo bloque a granular, reacción al NaF media. Continúa un epipedón mólico (A2) de 45 cm de espesor, color pardo oscuro (10YR 3/3), textura franco-arcillo-limosa en campo y estructura tipo bloque a granular, reacción al NaF media. Finalmente un horizonte cámbico (Bw) de 60 cm de espesor, color pardo-amarillento oscuro (10YR 3/4), textura franco-arcillo-limosa en campo y estructura tipo bloque a granular, reacción al NaF ligera.

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. Tienen una densidad aparente menor a 0,9 g/cm^3 y alta fijación de fosfato. La principal característica es presentar propiedades ándicas de suelo en 60% o más del espesor ya sea dentro de los primeros 60 cm de suelo o entre la superficie del suelo mineral y un contacto dénsico, lítico o paralítico, un duripán o un horizonte petrocálcico.

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

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 1.548 ha que representa el 2,37% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-NIV_B1-81-0032.

g) Typic Hapludands (98)

Estos suelos están desarrollados a partir de depósitos aluviales (abanico aluvial) (Limos y arcillas (predominantes en la zona distal) y arenas, gravas y bloques (predominantes en la zona apical), en proporciones variables y con acusados cambios de facies laterales y

verticales), dentro de la geoforma denominada superficie de cono de esparcimiento, en pendientes muy suaves (>2-5%).

Las características morfológicas y físicas de este Subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/A/Bw1/Bw2/2Ab/2Bw3, profundo (155 cm), bien drenado y de escorrentía normal. Muestra un epipedón mólico (Ap) de 20 cm de espesor, color pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2), textura franco-arcillo-arenosa y estructura tipo granular, reacción al NaF fuerte. Subyace un epipedón úmbrico (A) de 25 cm de espesor, color pardo oscuro (10YR 3/3), textura franco-arcillosa y estructura tipo bloque a granular, reacción al NaF fuerte. Continúa un horizonte cámbico (Bw1) de 30 cm de espesor, color pardo-amarillento oscuro (10YR 3/4), textura franca y estructura tipo bloque a granular, reacción al NaF fuerte. Continúa un horizonte cámbico (Bw2) de 45 cm de espesor, color pardo-amarillento oscuro (10YR 4/4), textura franco-arcillosa en campo y estructura tipo bloque a granular, reacción al NaF media. Continúa un horizonte (2Ab) de 20 cm de espesor, color pardo muy oscuro (10YR 2/2), textura franco-limosa en campo y estructura tipo bloque a granular, reacción al NaF media. Finalmente un horizonte cámbico (2Bw3) de 15 cm de espesor, color pardo-amarillento oscuro (10YR 3/4), textura arcillo-limosa en campo y estructura tipo bloque a granular, 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 media y la saturación de bases alta. Tienen una densidad aparente menor a 0,9 g/cm^3 y alta fijación de fosfato. La principal característica es presentar propiedades ándicas de suelo en 60% o más del espesor ya sea dentro de los primeros 60 cm de suelo o entre la superficie del suelo mineral y un contacto dénsico, lítico o paralítico, un duripán o un horizonte petrocálcico.

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

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 314 ha que representa menos del 1% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-NIV_B1-81-0026.

h) Typic Hapludands (99)

Estos suelos están desarrollados a partir de depósitos aluviales (abanico aluvial) (Limos y arcillas (predominantes en la zona distal) y arenas, gravas y bloques (predominantes en la zona apical), en proporciones variables y con acusados cambios de facies laterales y verticales), dentro de la geoforma denominada superficie de cono de esparcimiento disectado, en pendientes medias (>12-25%).

Las características morfológicas y físicas de este Subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/Bw/Ab/Bw2, profundo (150 cm), bien drenado y de escorrentía rápida. Muestra un epipedón ócrico (Ap) de 15 cm de espesor, color pardo muy oscuro (10YR 2/2), textura franco-arenosa y estructura tipo granular, reacción al NaF media. Subyace un horizonte cámbico (Bw) de 20 cm de espesor, color pardo-amarillento oscuro (10YR 3/4), textura franco-arenosa y estructura tipo bloque a granular, reacción al NaF media. Continúa un horizonte (Ab) de 50 cm de espesor, color pardo oscuro (10YR 3/3), textura franca en campo y estructura tipo bloque a granular, reacción al NaF ligera. Finalmente un horizonte cámbico (Bw2) de 65 cm de espesor, color pardo-amarillento oscuro (10YR 4/4), textura franco-arcillosa en campo y estructura tipo bloque a granular, reacción al NaF ligera.

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. Tienen una densidad aparente menor a 0,9 g/cm^3 y alta fijación de fosfato. La principal característica es presentar propiedades ándicas de suelo en 60% o más del espesor ya sea dentro de los primeros 60 cm de suelo o entre la superficie del suelo mineral y un contacto dénsico, lítico o paralítico, un duripán o un horizonte petrocálcico.

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

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 1.030 ha que representa el 1,58% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-NIV_B1-81-0031.

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

- Acrudoxic Hapludands CSp-NIV_B4-96-0118

Las características morfológicas y físicas de este Subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/A/Bw, profundo (140 cm), bien drenado y de escorrentía normal. Muestra un epipedón úmbrico (Ap) de 31 cm de espesor, color pardo muy oscuro (7.5YR 2.5/2), textura franco-arenosa y estructura tipo bloques subangulares, reacción al NaF fuerte. Subyace un epipedón úmbrico (A) de 51 cm de espesor, color pardo muy oscuro (7.5YR 2.5/2), textura franco-arenosa y estructura tipo bloques subangulares, reacción al NaF fuerte. Finalmente un horizonte cámbico (Bw) de 58 cm de espesor, color pardo (7.5YR 4/4), textura franco-limosa en campo y estructura tipo bloques subangulares, reacción al NaF fuerte.

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 media. Tienen una densidad aparente menor a 0,9 g/cm3 y alta fijación de fosfato. La principal característica es contener menos de 2,0 cmol(+)/kg de bases más aluminio en uno o más horizontes de 30 cm o más de espesor.

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

i) Typic Hapludands (100)

Estos suelos están desarrollados a partir de la depósitos aluviales (abanico aluvial) (Limos y arcillas (predominantes en la zona distal) y arenas, gravas y bloques (predominantes en la zona apical), en proporciones variables y con acusados cambios de facies laterales y verticales), dentro de la geoforma denominada superficie de cono de esparcimiento disectado, en pendientes 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 normal. Muestra un epipedón mólico (Ap) de 30 cm de espesor, color negro (10YR 2/1), textura franca y estructura tipo bloques subangulares a granular, reacción al NaF ligera. Subyace un epipedón mólico (A) de 30 cm de espesor, color pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2), textura franca y estructura tipo bloques subangulares, reacción al NaF ligera. Continúa un horizonte cámbico (Bw1) de 40 cm de espesor, color pardo (7.5YR 4/2), textura arcillosa en

campo y estructura tipo bloques subangulares y angulares. Finalmente un horizonte cámbico (Bw2) de 50 cm de espesor, color pardo-amarillento oscuro (10YR 4/4), textura arcillosa en campo y estructura tipo bloques subangulares y angulares.

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. Tienen una densidad aparente menor a 0,9 g/cm^3 y alta fijación de fosfato. La principal característica es presentar propiedades ándicas de suelo en 60% o más del espesor ya sea dentro de los primeros 60 cm de suelo o entre la superficie del suelo mineral y un contacto dénsico, lítico o paralítico, un duripán o un horizonte petrocálcico.

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

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 1.471 ha que representa el 2,25% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-NIV_B3-88-0042.

j) Typic Hapludands (101)

Estos suelos están desarrollados a partir de depósitos aluviales (abanico aluvial) (Limos y arcillas (predominantes en la zona distal) y arenas, gravas y bloques (predominantes en la zona apical), en proporciones variables y con acusados cambios de facies laterales y verticales), dentro de la geoforma denominada superficie de cono de esparcimiento disectado, en pendientes suaves (>5-12%).

Las características morfológicas y físicas de este Subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/A/Ab/2Bw1/2Bw2, profundo (150 cm), bien drenado y de escorrentía normal. Muestra un epipedón mólico (Ap) de 20 cm de espesor, color pardo muy oscuro (7.5YR 2.5/2), textura franca y estructura tipo bloques subangulares con granular, reacción al NaF fuerte. Subyace un epipedón mólico (A) de 30 cm de espesor, color pardo muy oscuro (7.5YR 2.5/2), textura franca y estructura tipo bloques subangulares con granular, reacción al NaF fuerte. Continúa un horizonte (Ab) de 50 cm de espesor, color pardo muy oscuro (7.5YR 2.5/2), textura franca y estructura tipo bloques subangulares con granular, reacción al NaF ligera. Continúa un horizonte cámbico (2Bw1) de 30 cm de espesor, color pardo-amarillento oscuro (10YR 3/6), textura franco-arcillo-limosa en campo y estructura tipo bloques subangulares con granular. Finalmente un horizonte cámbico (2Bw2) de 20 cm de espesor, color pardo-amarillento oscuro (10YR 3/6), textura franco-arcillo-limosa en campo y estructura tipo bloques subangulares con granular.

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/cm^3 y alta fijación de fosfato. La principal característica es presentar propiedades ándicas de suelo en 60% o más del espesor ya sea dentro de los primeros 60 cm de suelo o entre la superficie del suelo mineral y un contacto dénsico, lítico o paralítico, un duripán o un horizonte petrocálcico.

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

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 4.067 ha que representa el 6,24% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-NIV_B1-90-0024.

k) Typic Hapludands (103)

Estos suelos están desarrollados a partir de depósitos aluviales (abanico aluvial) (Limos y arcillas (predominantes en la zona distal) y arenas, gravas y bloques (predominantes en la zona apical), en proporciones variables y con acusados cambios de facies laterales y verticales), dentro de la geoforma denominada superficie de cono de esparcimiento muy disectado, en pendientes 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 normal. Muestra un epipedón mólico (Ap) de 35 cm de espesor, color gris muy oscuro (10YR 3/1), textura franco-arenosa y estructura tipo bloques subangulares, reacción al NaF ligera. Subyace un epipedón mólico (A) de 30 cm de espesor, color pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2), textura franco-arenosa y estructura tipo bloques subangulares, reacción al NaF ligera. Continúa un horizonte cámbico (Bw1) de 35 cm de espesor, color pardo-grisáceo oscuro (10YR 4/2), textura franco-arcillosa en campo y estructura tipo bloques subangulares. Finalmente un horizonte cámbico (Bw2) de 50 cm de espesor, color pardo (10YR 4/3), textura franco-arcillo-limosa en campo y estructura tipo bloques subangulares.

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. Tienen una densidad aparente menor a 0,9 g/cm^3 y alta fijación de fosfato. La principal característica es presentar propiedades ándicas de suelo en 60% o más del espesor ya sea dentro de los primeros 60 cm de suelo o entre la superficie del suelo mineral y un contacto dénsico, lítico o paralítico, un duripán o un horizonte petrocálcico.

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

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 72 ha que representa el menos del 1% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-NIV_B3-88-0048.

l) Typic Hapludands (106)

Estos suelos están desarrollados a partir de depósitos aluviales (abanico aluvial) (Limos y arcillas (predominantes en la zona distal) y arenas, gravas y bloques (predominantes en la zona apical), en proporciones variables y con acusados cambios de facies laterales y verticales), dentro de la geoforma denominada testigo de cono de esparcimiento, en pendientes muy suaves (>2-5%).

Las características morfológicas y físicas de este Subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/A1/A2/Bw/Bw2/Ab/2Bw3, profundo (150 cm), bien drenado y de escorrentía lenta. Muestra un epipedón mólico (Ap) de 15 cm de espesor, color pardo muy oscuro (10YR 2/2), textura franca y estructura tipo bloques subangulares con granular, reacción al NaF fuerte. Subyace un epipedón mólico (A1) de 25 cm de espesor, color pardo muy oscuro (10YR 2/2), textura franca y estructura tipo bloques subangulares con granular, reacción al NaF fuerte. Continúa un epipedón mólico (A2) de 20 cm de espesor, color pardo oscuro (10YR 3/3), textura franco-arcillo-limosa en campo y estructura tipo bloques subangulares con granular, reacción al NaF fuerte. Continúa un horizonte cámbico (Bw) de 20 cm de espesor, color pardo-amarillento oscuro (10YR 3/4), textura franca y estructura tipo bloques subangulares con granular, reacción al NaF fuerte. Continúa un horizonte cámbico (Bw2) de 20 cm de

espesor, color pardo-oliva (2.5Y 4/4), textura franco-arcillo-limosa en campo y estructura tipo bloques subangulares con granular, reacción al NaF fuerte. Continúa un horizonte (Ab) de 30 cm de espesor, color pardo oscuro (10YR 3/3), textura franco-arcillo-limosa en campo y estructura tipo bloques subangulares con granular, reacción al NaF fuerte. Finalmente un horizonte cámbico (2Bw3) de 20 cm de espesor, color pardo-amarillento oscuro (10YR 3/6), textura franco-arcillo-limosa en campo y estructura tipo bloques subangulares con granular, reacción al NaF ligera.

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. Tienen una densidad aparente menor a 0,9 g/cm^3 y alta fijación de fosfato. La principal característica es presentar propiedades ándicas de suelo en 60% o más del espesor ya sea dentro de los primeros 60 cm de suelo o entre la superficie del suelo mineral y un contacto dénsico, lítico o paralítico, un duripán o un horizonte petrocálcico.

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

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 454 ha que representa menos del 1% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-NIV_B1-90-0027.

m) Typic Hapludands (107)

Estos suelos están desarrollados a partir de depósitos aluviales (abanico aluvial) (Limos y arcillas (predominantes en la zona distal) y arenas, gravas y bloques (predominantes en la zona apical), en proporciones variables y con acusados cambios de facies laterales y verticales), dentro de la geoforma denominada abrupto de cono de esparcimiento, en pendientes medias (>12-25%).

Las características morfológicas y físicas de este Subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/A/Bw1/Bw2, profundo (140 cm), bien drenado y de escorrentía normal. Muestra un epipedón mólico (Ap) de 36 cm de espesor, color pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2), textura franca y estructura tipo bloques subangulares, reacción al NaF ligera. Subyace un epipedón mólico (A) de 29 cm de espesor, color pardo oscuro (10YR 3/3), textura franca y estructura tipo bloques subangulares, reacción al NaF ligera. Continúa un horizonte cámbico (Bw1) de 40 cm de espesor, color pardo-amarillento oscuro (10YR 3/4), textura franco-arcillo-limosa en campo y estructura tipo bloques subangulares. Finalmente un horizonte cámbico (Bw2) de 35 cm de espesor, color pardo-amarillento oscuro (10YR 4/4), textura arcillo-limosa en campo y estructura tipo bloques subangulares.

Los resultados de laboratorio indican que son suelos de pH prácticamente neutro; con niveles altos de materia orgánica. La capacidad de intercambio catiónico es alta y la saturación de bases alta. Tienen una densidad aparente menor a 0,9 g/cm^3 y alta fijación de fosfato. La principal característica es presentar propiedades ándicas de suelo en 60% o más del espesor ya sea dentro de los primeros 60 cm de suelo o entre la superficie del suelo mineral y un contacto dénsico, lítico o paralítico, un duripán o un horizonte petrocálcico.

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

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 1.281 ha que representa el 1,96% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-NIV_B1-87-0087.

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

- Pachic Argiudolls CSp-NIV_B4-96-0020

Las características morfológicas y físicas de este Subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/A/2Bt, moderadamente profundo (60 cm), bien drenado y de escorrentía normal. Muestra un epipedón mólico (Ap) de 28 cm de espesor, color pardo muy oscuro (7.5YR 2.5/2), textura franco-arcillosa y estructura tipo bloques subangulares. Subyace un epipedón mólico (A) de 32 cm de espesor, color pardo oscuro (7.5YR 3/3), textura arcillosa y estructura tipo bloques subangulares. Finalmente un horizonte argílico (2Bt) de 25 cm de espesor, color pardo (7.5YR 4/4), textura arcilla pesada y estructura tipo bloques subangulares, 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. La principal característica es poseer en el perfil un epipedón mólico con textura más fina que arena francosa, que tiene más de 40 cm de espesor si el régimen de temperatura es frígido o más de 50 cm de espesor con cualquier otro régimen de temperatura, adicional un horizonte diagnóstico iluvial de arcillas silicatadas denominado argílico.

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

ii. Mollisols

a) Pachic Argiustolls (102)

Estos suelos están desarrollados a partir de depósitos aluviales (abanico aluvial) (Limos y arcillas (predominantes en la zona distal) y arenas, gravas y bloques (predominantes en la zona apical), en proporciones variables y con acusados cambios de facies laterales y verticales), dentro de la geoforma denominada superficie de cono de esparcimiento disectado, en pendientes muy suaves (>2-5%).

Las características morfológicas y físicas de este Subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/Bt1/Bt2, profundo (160 cm), bien drenado y de escorrentía normal. Muestra un epipedón mólico (Ap) de 50 cm de espesor, color pardo muy oscuro (10YR 2/2), textura franco-arcillosa y estructura tipo bloques subangulares. Subyace un horizonte argílico (Bt1) de 60 cm de espesor, color pardo muy oscuro (7.5YR 2.5/3), textura arcilla pesada y estructura tipo bloques subangulares, presencia de abundante revestimientos de arcilla y humus (materia orgánica), localizados en las caras del agregado. Finalmente un horizonte argílico (Bt2) de 50 cm de espesor, color pardo oscuro (7.5YR 3/4), textura arcilla pesada y estructura tipo bloques subangulares, presencia de revestimientos de arcilla, localizados en las caras del agregado y abundancia común.

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. La principal característica es poseer en el perfil un epipedón mólico con textura

más fina que la arena francosa que tiene más de 40 cm de espesor si el régimen de temperatura es frígido o más de 50 cm de espesor con cualquier otro régimen de temperatura, adicional un horizonte diagnóstico iluvial de arcillas silicatadas denominado argílico.

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

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 5 ha que representa menos del 1% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-NIV_B3-82-0039.

b) Typic Hapludolls (105)

Estos suelos están desarrollados a partir de depósitos aluviales (abanico aluvial) (Limos y arcillas (predominantes en la zona distal) y arenas, gravas y bloques (predominantes en la zona apical), en proporciones variables y con acusados cambios de facies laterales y verticales), dentro de la geoforma denominada testigo de cono de esparcimiento, en pendientes 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 normal. Muestra un epipedón mólico (Ap) de 40 cm de espesor, color pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2), textura arcillosa y estructura tipo bloques subangulares a granular. Subyace un epipedón ócrico (A) de 25 cm de espesor, color pardo oscuro (10YR 3/3), textura arcilla pesada y estructura tipo bloques subangulares. Continúa un horizonte cámbico (Bw1) de 35 cm de espesor, color pardo fuerte (7.5YR 4/6), textura arcilla pesada y estructura tipo bloques subangulares. Finalmente un horizonte cámbico (Bw2) de 50 cm de espesor, color rojo-amarillento (5YR 5/6), textura franco-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 media y la saturación de bases alta. La principal característica es presentar en el perfil un epipedón mólico.

Se localizan en régimen de humedad údico y la velocidad de infiltración de esta unidad de suelos fue moderadamente lenta (5 a 20 mm/h). En el momento de la descripción del suelo, el grado de humedad 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-NIV_B1-87-0086.

3.2.4. Dominio Fisiográfico: Medio aluvial costero

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

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.

Dentro del área de estudio, este dominio fisiográfico se encuentra influenciado directamente por los sistemas fluviales de los ríos Piñanatug, Angamarca, Sillagua, Guapara, Jalligua y Calope al occidente del cantón. Es representado mayoritariamente por las geoformas de valle fluvial y llanura de inundación y terrazas bajas y cauce actual.

3.2.4.1. Medio aluvial costero

Este contexto es coincidente con el dominio fisiográfico del mismo nombre, cuyas características generales se han descrito en el apartado 3.2.5.

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

3.2.4.1.1. Suelos desarrollados sobre régimen de temperatura isohipertérmico

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

i. Inceptisols

a) Oxyaquic Eutrudepts (109)

Estos suelos están desarrollados a partir de depósitos aluviales (Arenas, limos, arcillas y conglomerados), dentro de la geoforma denominada cauces abandonados, meandros abandonados, en pendientes planas (0-2%).

Las características morfológicas y físicas de este Subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/Bw1/Bw2, profundo (110 cm), moderadamente drenado y de escorrentía lenta. Muestra un epipedón ócrico (Ap) de 15 cm de espesor, color pardo-amarillento oscuro (10YR 4/4), textura franco-arcillosa y estructura tipo bloques subangulares. Subyace un horizonte cámbico (Bw1) de 15 cm de espesor, color pardo-rojizo (5YR 4/4), presencia de muchos moteados de color pardo-grisáceo (10YR 5/2), textura franco-arcillosa y estructura tipo bloques subangulares. Finalmente un horizonte cámbico (Bw2) de 80 cm de espesor, color pardo-grisáceo oscuro (2.5Y 4/2), presencia de muchos moteados de color pardo-rojizo (5YR 4/4), textura franco-arcillo-arenosa y estructura tipo prismática subangular.

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 tener una saturación de bases superior al 60% en algún horizonte comprendido entre 25 y 75 cm de profundidad, adicional presentan saturación con agua dentro de los 100 cm por más de 20 días consecutivos y/o 30 días acumulativos(muestra moteados rojizos).

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 del suelo, el grado de humedad fue húmedo.

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 14 ha que representa menos del 1% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-NIV_B1-82-0010.

b) Oxyaquic Eutrudepts (110)

Estos suelos están desarrollados a partir de depósitos aluviales (Arenas, limos, arcillas y conglomerados), dentro de la geoforma denominada valle fluvial, llanura de inundación, en pendientes muy suaves (>2-5%).

Las características morfológicas y físicas de este Subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/Bw/2C, profundo (110 cm), moderadamente drenado y de escorrentía lenta. Muestra un epipedón ócrico (Ap) de 10 cm de espesor, color pardo (10YR 4/3), textura franco-arcillo-arenosa y estructura tipo bloques subangulares. Subyace un horizonte cámbico (Bw) de 70 cm de espesor, color pardo-amarillento oscuro (10YR 4/4), textura franco-arcillosa y estructura tipo bloques subangulares. Finalmente un horizonte (2C) de 30 cm de espesor, color pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2), textura franco-arenosa y estructura tipo grano simple.

Los resultados de laboratorio indican que son suelos de pH prácticamente neutro; con niveles medios de materia orgánica. La capacidad de intercambio catiónico es media y la saturación de bases alta. La principal característica es tener una saturación de bases superior al 60% en algún horizonte comprendido entre 25 y 75 cm de profundidad, adicional presentan saturación con agua dentro de los 100 cm por más de 20 días consecutivos y/o 30 días acumulativos(muestra moteados rojizos).

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 del suelo, el grado de humedad fue húmedo.

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 2.226 ha que representa 3,42% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-NIV_B1-82-0011.

c) Dystric Eutrudepts (111)

Estos suelos están desarrollados a partir de depósitos aluviales (Arenas, limos, arcillas y conglomerados), dentro de la geoforma denominada valle fluvial, llanura de inundación, en pendientes muy suaves (>2-5%).

Las características morfológicas y físicas de este Subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/Bw, moderadamente profundo (90 cm), mal drenado y de escorrentía lenta. Muestra un epipedón ócrico (Ap) de 15 cm de espesor, color pardo muy oscuro (7.5YR 2.5/2), textura franco-arcillosa y estructura tipo bloques subangulares. Finalmente un horizonte cámbico (Bw) de 75 cm de espesor, color pardo oscuro (7.5YR 3/3), textura arcillosa y estructura tipo bloques subangulares.

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 tener una saturación de bases superior al 60% en uno o más horizontes comprendidos entre 25 y 75 cm de profundidad, adicional no presentan carbonatos libres en cualquier horizonte dentro de los 100 cm profundidad.

Se localizan en régimen de humedad údico y la velocidad de infiltración de esta unidad de suelos es lenta (1,5 a 5 mm/h). En el momento de la descripción del suelo, el grado de humedad fue húmedo.

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 481 ha que representa menos del 1% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-NIV_B3-82-0041.

d) Aquic Eutrudepts (115)

Estos suelos están desarrollados a partir de depósitos aluviales (terrazas) (Conglomerado, limo arenoso, arcilla limosa), dentro de la geoforma denominada terraza media, en pendientes muy suaves (>2-5%).

Las características morfológicas y físicas de este Subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/Bg1/Bg2/C, poco profundo (25 cm), mal drenado y de escorrentía lenta. Muestra un epipedón ócrico (Ap) de 25 cm de espesor, color pardo-amarillento oscuro (10YR 3/4), presencia de moteados de abundancia común y color rojo (2.5YR 4/6), textura arcillo-limosa y estructura tipo bloques subangulares. Subyace un horizonte cámbico (Bg1) de 15 cm de espesor, color gris (10YR 5/1), presencia de moteados de abundancia pocos y color rojo-amarillento (5YR 5/8), textura arcillosa y estructura tipo bloques subangulares. Continúa un horizonte cámbico (Bg2) de 70 cm de espesor, color gris oscuro (10YR 4/1), textura arcillosa y estructura tipo bloques subangulares. Finalmente un horizonte (C) de 20 cm de espesor, color gris-parduzco claro (2.5Y 6/2), presencia de muchos moteados de color pardo fuerte (7.5YR 5/8), textura arcilla pesada en campo y estructura tipo masiva.

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. La principal característica es tener una saturación de bases superior al 60% en algún horizonte comprendido entre 25 y 75 cm de profundidad, adicional poseen dentro de los 60 cm de profundidad empobrecimientos redox con un chroma menor o igual 2.

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 del suelo, el grado de humedad fue húmedo.

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-NIV_B3-82-0040.

ii. Andisols

a) Acrudoxic Hapludands (108)

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

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 756 ha que representa el 1,16% del área de estudio total.

Este perfil se puede consultar en la unidad edáfica Nº 96. El perfil modal se identifica con el código CSp-NIV_B2-87-0090.

b) Typic Hapludands (112)

Estos suelos están desarrollados a partir de 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 suaves (>5-12%).

Las características morfológicas y físicas de este Subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/Bw1/Ab1/Bw2/Ab2/Bw3/Bw4, profundo (150 cm), bien drenado y de escorrentía normal. Muestra un epipedón ócrico (Ap) de 15 cm de espesor, color pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2), textura franco-arenosa y estructura tipo granular, reacción al NaF media. Subyace un horizonte cámbico (Bw1) de 25 cm de espesor, color pardo-amarillento oscuro (10YR 3/4), textura franco-arenosa y estructura tipo bloque a granular, reacción al NaF media. Continúa un horizonte (Ab1) de 30 cm de espesor, color pardo oscuro (10YR 3/3), textura franco-arenosa y estructura tipo bloque a granular, reacción al NaF media. Continúa un horizonte cámbico (Bw2) de 25 cm de espesor, color pardo-amarillento oscuro (10YR 3/4), textura franco-arcillosa en campo y estructura tipo bloque a granular, reacción al NaF ligera. Continúa un horizonte (Ab2) de 20 cm de espesor, color pardo oscuro (10YR 3/3), textura franco-arcillosa en campo y estructura tipo bloque a granular, reacción al NaF ligera. Continúa un horizonte cámbico (Bw3) de 15 cm de espesor, color pardo-amarillento oscuro (10YR 3/4), textura franco-arcillo-limosa en campo y estructura tipo bloque a granular, reacción al NaF ligera. Finalmente un horizonte cámbico (Bw4) de 20 cm de espesor, color pardo-amarillento oscuro (10YR 3/6), textura franco-arcillo-limosa en campo y estructura tipo bloque a granular, reacción al NaF ligera.

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. Tienen una densidad aparente menor a 0,9 g/cm^3 y alta fijación de fosfato. La principal característica es presentar propiedades ándicas de suelo en 60% o más del espesor ya sea dentro de los primeros 60 cm de suelo o entre la superficie del suelo mineral y un contacto dénsico, lítico o paralítico, un duripán o un horizonte petrocálcico.

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 del suelo, el grado de humedad fue húmedo.

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 34 ha que representa menos del 1% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-NIII_F4-81-0033.

c) Typic Hapludands (113)

Estos suelos están desarrollados a partir de depósitos aluviales (terrazas) (Conglomerado, limo arenoso, arcilla limosa), dentro de la geoforma denominada terraza media, en pendientes suaves (>5-12%).

Las características morfológicas y físicas de este Subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/C/2Ab1/2Bw1/3Ab2/3Bw2, profundo (150 cm), bien drenado y de escorrentía normal. Muestra un epipedón ócrico (Ap) de 15 cm de espesor, color pardo oscuro (10YR 3/3), textura franco-arenosa y estructura tipo bloques subangulares, reacción al NaF fuerte. Subyace un horizonte (C) de 8 cm de espesor, color pardo-oliva (2.5Y 4/3), textura arena en campo, reacción al NaF fuerte. Continúa un horizonte (2Ab1) de 32 cm de espesor, color pardo oscuro (10YR 3/3), textura franca y estructura tipo bloques subangulares, reacción al NaF fuerte. Continúa un horizonte cámbico (2Bw1) de 20 cm de espesor, color pardo-amarillento (10YR 5/6), textura franco-limosa en campo y estructura tipo bloques

subangulares, reacción al NaF fuerte. Continúa un horizonte (3Ab2) de 45 cm de espesor, color pardo-amarillento oscuro (10YR 3/4), textura franco-arcillo-arenosa en campo y estructura tipo bloques subangulares, reacción al NaF fuerte. Finalmente un horizonte cámbico (3Bw2) de 38 cm de espesor, color pardo-amarillento oscuro (10YR 4/6), textura franco-arcillo-arenosa en campo y estructura tipo bloques subangulares, reacción al NaF fuerte.

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 media. Tienen una densidad aparente menor a 0,9 g/cm^3 y alta fijación de fosfato. La principal característica es presentar propiedades ándicas de suelo en 60% o más del espesor ya sea dentro de los primeros 60 cm de suelo o entre la superficie del suelo mineral y un contacto dénsico, lítico o paralítico, un duripán o un horizonte petrocálcico.

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 del suelo, el grado de humedad fue húmedo.

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 130 ha que representa menos del 1% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-NIII_F4-87-0105.

d) Typic Hapludands (114)

Estos suelos están desarrollados a partir de depósitos aluviales (terrazas) (Conglomerado, limo arenoso, arcilla limosa), dentro de la geoforma denominada terraza media, en pendientes suaves (>5-12%).

Las características morfológicas y físicas de este Subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/A1/A2/Bw1/Bw2, profundo (150 cm), bien drenado y de escorrentía normal. Muestra un epipedón mólico (Ap) de 20 cm de espesor, color negro (10YR 2/1), textura franca y estructura tipo bloques subangulares con granular, reacción al NaF media. Subyace un epipedón mólico (A1) de 30 cm de espesor, color pardo muy oscuro (10YR 2/2), textura franca y estructura tipo bloques subangulares, reacción al NaF media. Continúa un epipedón mólico (A2) de 40 cm de espesor, color pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2), textura franco-arcillo-limosa en campo y estructura tipo bloques subangulares, reacción al NaF media. Continúa un horizonte cámbico (Bw1) de 45 cm de espesor, color pardo (10YR 4/3), textura franco-limosa en campo y estructura tipo bloques subangulares, reacción al NaF ligera. Finalmente un horizonte cámbico (Bw2) de 15 cm de espesor, color pardo-amarillento (10YR 5/4), textura franco-arcillosa en campo y estructura tipo bloques subangulares, reacción al NaF ligera.

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. Tienen una densidad aparente menor a 0,9 g/cm^3 y alta fijación de fosfato. La principal característica es presentar propiedades ándicas de suelo en 60% o más del espesor ya sea dentro de los primeros 60 cm de suelo o entre la superficie del suelo mineral y un contacto dénsico, lítico o paralítico, un duripán o un horizonte petrocálcico.

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 del suelo, el grado de humedad fue húmedo.

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 27 ha que representa menos del 1% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-NIV_B3-88-0049.

3.3. Resumen de resultados

Territorialmente, el cantón Pangua tiene una superficie aproximada de 71.125 ha, de las cuales el presente estudio contempla 65.163 ha (Figura 3.1), y en él aparecen representados cinco dominios fisiográficos: Cimas frías de las Cordilleras Occidental y Real, Vertientes externas de la Cordillera Occidental, Medio aluvial de Sierra, Piedemonte andino occidental y Medio aluvial costero.

El dominio fisiográfico Cimas frías de las Cordilleras Occidental y Real, se localiza en el extremo oriental del cantón, con régimen de humedad údico, y regímenes de temperatura isofrígido e isomésico, en el se han descrito Andisols, Mollisols y Entisols.

El dominio fisiográfico con mayor representación superficial es el denominado Vertientes externas de la Cordillera Occidental, que ocupa un poco más de mitad de la totalidad del cantón en dirección oriental. Los regímenes de temperatura encontrados son isomésico, isotérmico e isohipertérmico y el régimen de humedad údico. Hay una clara dominancia de los Andisols, acompañados en mucha menor proporción de Inceptisols, Mollisols y Entisols.

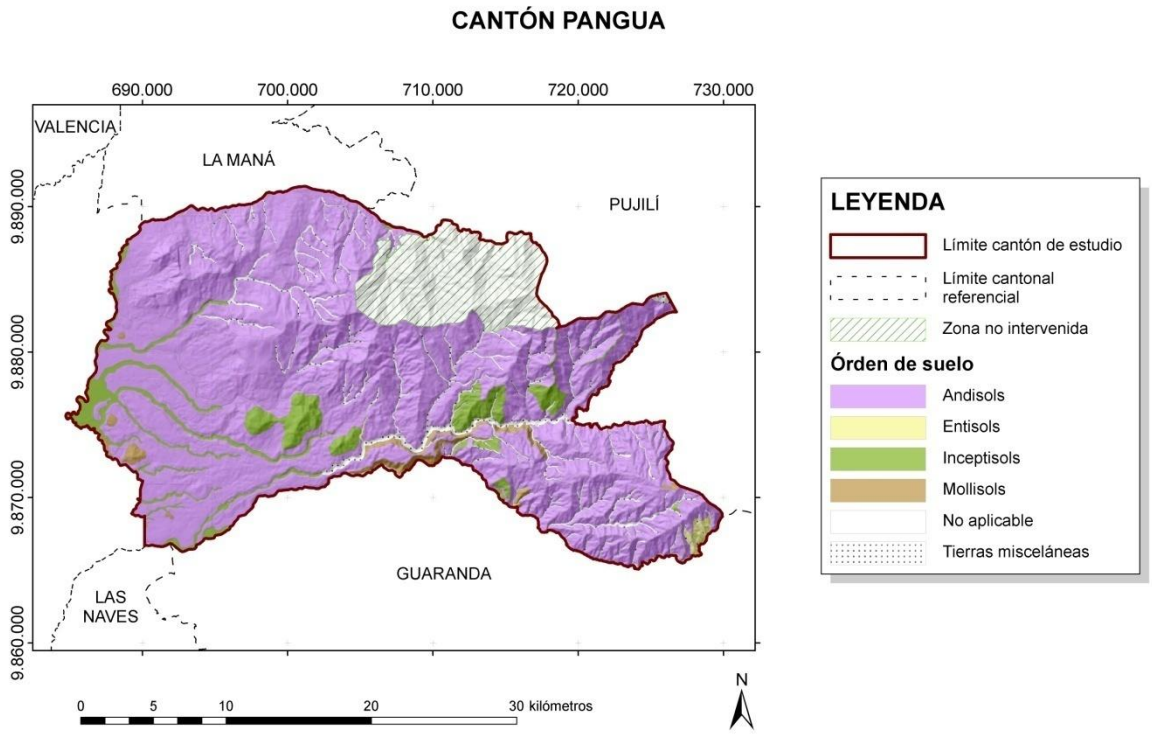
En el cantón se describe también la presencia del dominio fisiográfico Medio aluvial de Sierra, con menor representación y distribuido a lo largo de las cuencas fluviales. El régimen de humedad es údico, y los de temperatura isotérmico e isohipertérmico. Los suelos encontrados con más frecuencia son los Andisols, acompañados de Mollisols.

El dominio fisiográfico Piedemonte andino occidental, ocupa la otra mitad del cantón en dirección occidental, presenta un régimen de temperatura isohipertérmico y regímenes de humedad údico y ústico donde dominan claramente los Andisols acompañados de los Mollisols.

Finalmente en el cantón se describe también la presencia del dominio fisiográfico Medio aluvial costero. Se localiza en el extremo occidental del cantón, con régimen de humedad údico y régimen de temperatura isohipertérmico, donde dominan los Inceptisols acompañados de los Andisols.

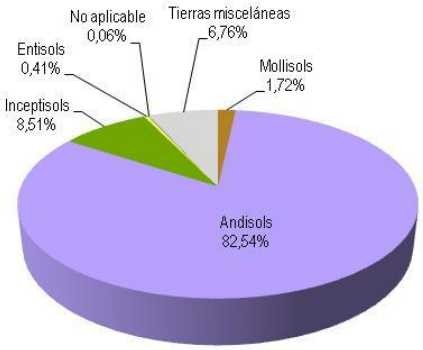
En líneas generales, tal como se muestra Gráfico 3.1 y Cuadro 3.2, se puede decir que en el cantón Pangua predominan los suelos del orden Andisols con 53.785 ha (82,54%), seguidos por el orden Inceptisols con 5.545 ha (8,51%), continúa el orden de los Mollisols con 1.120 ha (1,72%), y finalmente el orden de los Entisols con 269 ha (0,41%). Por su parte, la superficie del área de estudio que no ha sido caracterizada (Tierras misceláneas y No aplicable) suma un total de 4.444 ha (6,82%).

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



Fuente: Consorcio Tracasa-Nipsa, 2015.

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



Fuente: Consorcio Tracasa-Nipsa, 2015.

Cuadro 3.2. Órdenes de suelos en el cantón Pangua

Orden de Suelo (*SSS-USDA*, 2006)	Superficie aproximada	
	ha	%*
Andisols	53.785	82,54
Inceptisols	5.545	8,51
Mollisols	1.120	1,72
Entisols	269	0,41
No aplicable[1]	39	0,06
Tierras misceláneas[2]	4.405	6,76
Total	**65.163**	**100**

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

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

[2] Tierras 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 alumino-silicatos que forman materiales como alófana, imogolita o complejos metal-humus. Las características distintivas son la densidad aparente menor a 0,9 g/cm^3, retención de fosfato 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 Pangua

Orden	Suborden	Gran Grupo	Subgrupo	ha	%*
Andisols	Udands	Hapludands	Typic Hapludands	40.982	62,89
			Acrudoxic Hapludands	11.563	17,74
			Alfic Hapludands	320	0,49
			Duric Hapludands	121	0,19
			Oxyaquic Hapludands	32	0,05
		Melanudands	Vitric Melanudands	72	0,11
			Pachic Melanudands	47	0,07
			Typic Melanudands	11	0,02
			Acrudoxic Melanudands	1	0,002
		Fulvudands	Pachic Fulvudands	8	0,01
	Cryands	Fulvicryands	Pachic Fulvicryands	626	0,96
		Melanocryands	Vitric Melanocryands	4	0,01
Total				**53.785**	**82,54**

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

Fuente: Consorcio Tracasa-Nipsa, 2015.

Representan aproximadamente un 82,54% del área total de estudio y se distribuyen casi en la totalidad del cantón, en los dominios fisiográficos Cimas frías de las Cordilleras Occidental y Real, bajo los contextos morfológicos Paisajes de páramo con modelado periglaciar y huellas glaciares poco marcadas y Relieves de los márgenes de las cimas frías, Vertientes externas de la Cordillera Occidental, en los contextos morfológicos Relieves diversificados sobre materiales volcánicos antiguos, con cobertura piroclástica (Cordillera Occidental) y Vertientes homogéneas sobre granitos y granodioritas, con cobertura piroclástica (Cordillera Occidental), Medio aluvial de Sierra en el contextos morfológicos del mismo nombre, Piedemonte andino occidental en el contexto morfológico Conos de esparcimiento y formas de piedemonte proximales, en contacto con la vertiente andina occidental y Medio aluvial costero, en el contexto del mismo nombre.

Este orden de suelo se encuentra en las siguientes geoformas: interfluvio de cimas estrechas, vertiente rectilínea con fuerte disección, vertiente rectilínea con salientes rocosos, vertiente abrupta con fuerte disección, vertiente heterogénea, vertiente abrupta, superficie inclinada, superficie inclinada disectada, vertiente rectilínea, relieve colinado alto, coluvión antiguo, coluvio-aluvial reciente, relieve volcánico montañoso, relieve volcánico colinado medio, relieve volcánico colinado bajo, relieve colinado muy alto, relieve colinado medio, superficie de cono de deyección, coluvio-aluvial antiguo, glacis de esparcimiento, superficie de cono de esparcimiento, superficie de cono de esparcimiento disectado, superficie de cono de esparcimiento muy disectado, testigo de cono de esparcimiento, abrupto de cono de esparcimiento y terraza media.

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

3.3.1.1. Hapludands

Los suelos de este gran grupo se ubican en régimen de humedad del suelo údico, presentan una densidad aparente menor a 0.9 g/cm3y alta retención de fosfato.

3.3.1.2. Melanudands

Los suelos de este gran grupo se ubican en clima frío correspondiente al régimen de humedad del suelo údico en cuyo perfil se identifica un horizonte superficial de color muy oscuro potente y alto contenido de carbono orgánica denominado melánico.

3.3.1.3. Fulvudands

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

3.3.1.4. Fulvicryands

Los suelos de este gran grupo se ubican en clima frío correspondiente al régimen de temperatura del suelo Isofrígido 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. Melanocryands

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

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 Inceptisols encontrados en el cantón pertenecen a un suborden y dos grandes grupos como se muestra en el Cuadro 3.4.

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

Orden	Suborden	Gran Grupo	Subgrupo	ha	%*
Inceptisols	Udepts	Eutrudepts	Oxyaquic Eutrudepts	2.240	3,44
			Dystric Eutrudepts	481	0,74
			Aquic Eutrudepts	60	0,09
			Andic Eutrudepts	12	0,02
		Dystrudepts	Oxic Dystrudepts	1.314	2,02
			Humic Dystrudepts	1.279	1,96
			Andic Dystrudepts	139	0,21
			Typic Dystrudepts	21	0,03
Total				**5.545**	**8,51**

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

Fuente: Consorcio Tracasa-Nipsa, 2015.

Representan aproximadamente un 8,51% del área total del estudio y se distribuyen en pequeñas zonas a lo largo del cantón, en los dominios fisiográficos Vertientes externas de la Cordillera Occidental, en el contexto morfológico Vertientes homogéneas sobre granitos y granodioritas, con cobertura piroclástica (Cordillera Occidental), y Medio aluvial costero, en el contexto del mismo nombre.

Este orden de suelo se encuentra en las siguientes geoformas: cauces abandonados, meandros abandonados, interfluvio de cimas estrechas, relieve volcánico colinado alto, relieve volcánico colinado muy alto, superficie de cono de deyección, terraza media, valle fluvial, llanura de inundación, vertiente rectilínea y vertiente rectilínea con fuerte disección.

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

3.3.2.1. Eutrudepts

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

3.3.2.2. 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%).

3.3.3. 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 dos subórdenes y tres grandes grupos como se muestra en el Cuadro 3.5.

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

Orden	Suborden	Gran Grupo	Subgrupo	ha	%*
Mollisols	Udolls	Argiudolls	Typic Argiudolls	723	1,11
			Oxic Argiudolls	14	0,02
		Hapludolls	Pachic Hapludolls	252	0,39
			Andic Hapludolls	75	0,12
			Typic Hapludolls	50	0,08
	Ustolls	Argiustolls	Pachic Argiustolls	5	0,01
Total				**1.120**	**1,72**

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

Fuente: Consorcio Tracasa-Nipsa, 2015.

Representan aproximadamente un 1,72% del área total de estudio y se distribuye en pequeñas zonas dispersas en todo el cantón, en los dominios fisiográficos Cimas frías de las Cordilleras Occidental y Real, bajo el contexto morfológico Relieves de los márgenes de las cimas frías, Vertientes externas de la Cordillera Occidental, en los contextos morfológicos Relieves diversificados sobre materiales volcánicos antiguos, con cobertura piroclástica (Cordillera Occidental) y Vertientes homogéneas sobre granitos y granodioritas, con cobertura piroclástica (Cordillera Occidental), Medio aluvial de Sierra en el contextos morfológicos del mismo nombre y Piedemonte andino occidental en el contexto morfológico Conos de esparcimiento y formas de piedemonte proximales, en contacto con la vertiente andina occidental.

Este orden de suelo se encuentra en las siguientes geoformas: cerro testigo, coluvio-aluvial antiguo, depósitos de deslizamiento, masa deslizada, relieve colinado alto, superficie de cono de esparcimiento disectado, testigo de cono de esparcimiento, vertiente abrupta y vertiente rectilínea con fuerte disección.

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

3.3.3.1. Argiudolls

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

3.3.3.2. Hapludolls

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

3.3.3.3. 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.

3.3.4. 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 Entisols encontrados en el cantón pertenecen a dos 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 Pangua

Orden	Suborden	Gran Grupo	Subgrupo	ha	%*
Entisols	Orthents	Udorthents	Typic Udorthents	246	0,38
	Fluvents	Udifluvents	Oxyaquic Udifluvents	23	0,03
Total				**269**	**0,41**

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

Fuente: Consorcio Tracasa-Nipsa, 2015.

Representan aproximadamente un 0,41% del área total de estudio y se distribuyen en muy pequeñas zonas del sur del cantón, en los dominios fisiográficos Cimas frías de las Cordilleras Occidental y Real, bajo el contexto morfológico Relieves de los márgenes de las cimas frías y Vertientes externas de la Cordillera Occidental, en el contexto morfológico Relieves diversificados sobre materiales volcánicos antiguos, con cobertura piroclástica (Cordillera Occidental).

Este orden de suelo se encuentra en las siguientes geoformas: interfluvio de cimas estrechas, vertiente abrupta con fuerte disección y coluvio-aluvial reciente.

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

3.3.4.1. Udorthents

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

3.3.4.2. Udifluvents

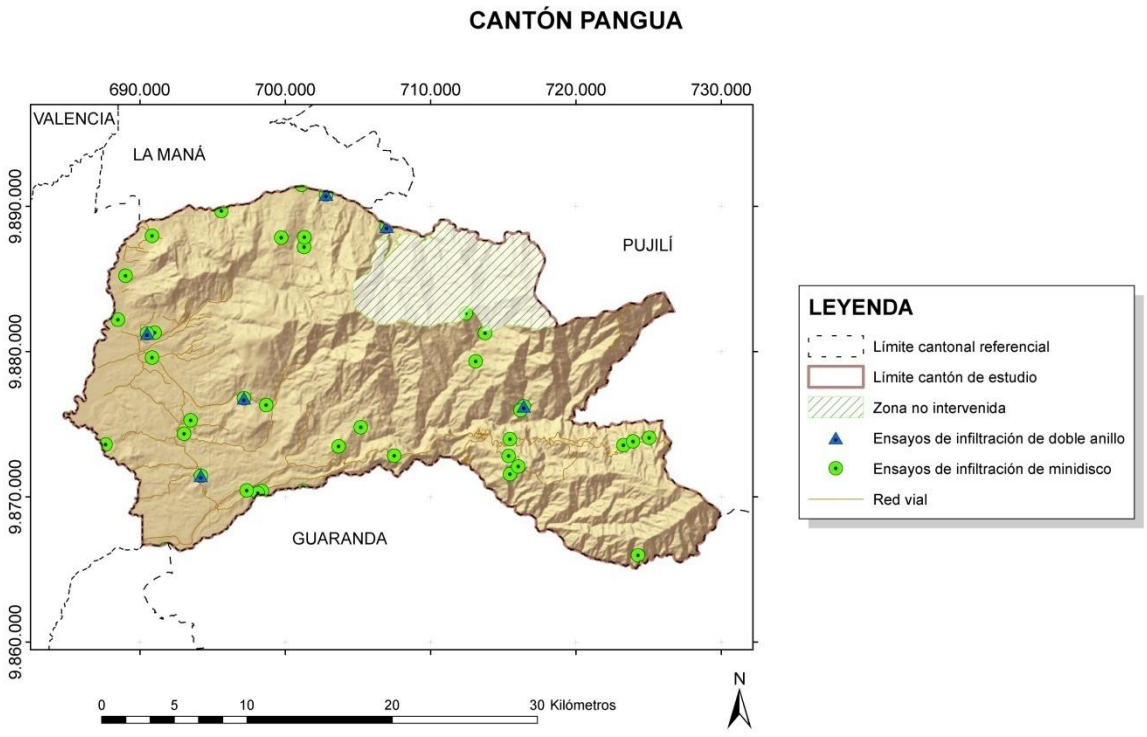
Este gran grupo, originado a partir de materiales de origen aluvial, se ubica en régimen de humedad de suelo údico, se presenta en pendientes menores de 25 por ciento, contiene 0.2 por ciento o más de carbono orgánico una profundidad de 125 cm, o un decrecimiento irregular en el contenido de carbono 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 Pangua se realizaron 40 pruebas de infiltración entre el entre el 14 de julio y 06 de septiembre de 2014 y desde el 17 de abril hasta 23 de junio de 2015. 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

				ENSAYOS DE INFILTRACIÓN	
Nombre IGM hoja 1:50m	**Código IGM hoja 1:50m**	**Fechas de intervención**	**Número de ensayos***	**Minidisco**	**Doble anillo**
El Corazón	NIV_B2	20 al 26 del 04 del 2015	21	18	3
Quevedo	NIV_B1	19 al 25 del 04 del 2015	10	10	0
Moraspungo	NIV_B4	17 al 20 del 04 del 2015 y 19 al 23 del 06 del 2015	3	3	0
Simiátug	ÑIV_A3	05 al 06 del 09 del 2014	1	1	0
Angamarca	ÑIV_A1	14 al 16 del 07 del 2014	3	3	0
Quinsaloma	NIV_B3	26 al 27 del 04 del 2015	0	0	0
La Maná	NIII_F4	19 al 27 del 04 del 2015	2	2	0
Valencia	NIII_F3	-	0	0	0
Total			**40**	**37**	**3**

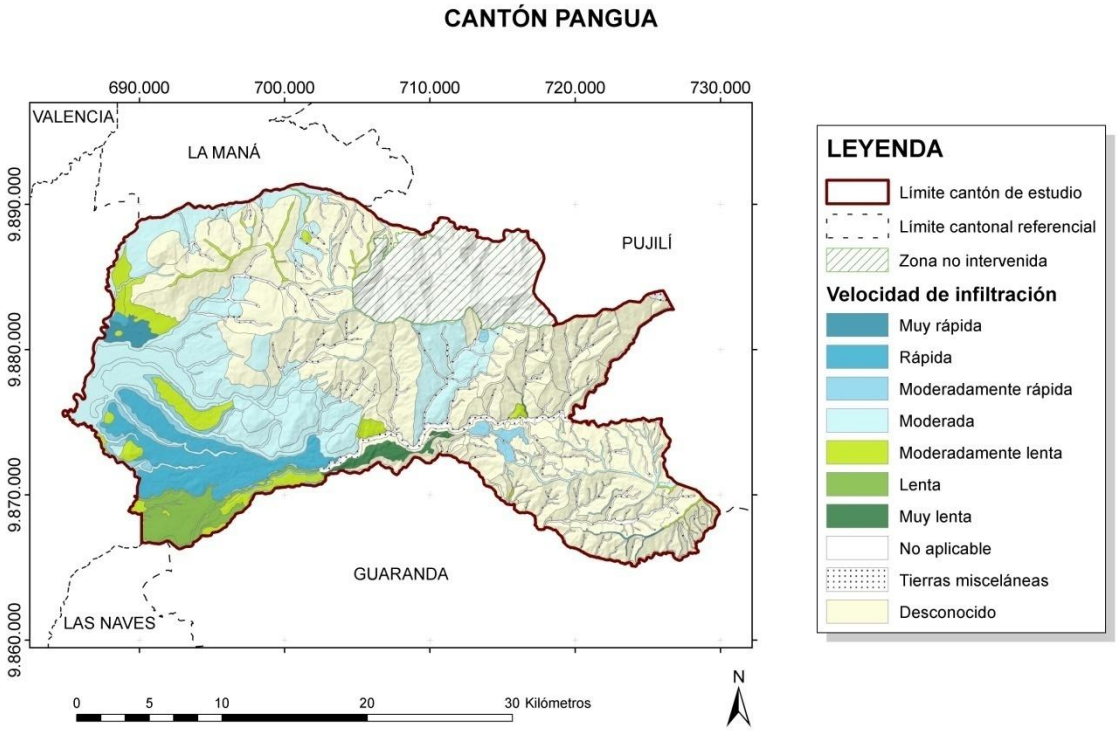
* Carta sin ensayos pueden darse por diversos motivos: suelo saturado, pendientes fuertes, entre otros.

Fuente: Consorcio Tracasa-Nipsa, 2015.

4.2. Resultados

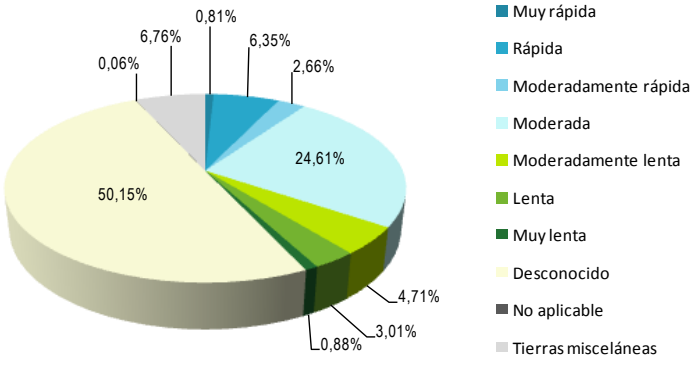
En la Figura 4.2 se presenta el mapa temático general del cantón Pangua, en el que se detallan las diferentes clases de velocidad de infiltración identificadas. A partir de este mapa es posible obtener información estadística y realizar un análisis descriptivo de la infiltración en el cantón. Las superficies 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 Pangua



Fuente: Consorcio Tracasa-Nipsa, 2015.

Gráfico 4.1. Distribución porcentual de las clases de Velocidad de infiltración de los suelos en el cantón Pangua



Fuente: Consorcio Tracasa-Nipsa, 2015.

Cuadro 4.2 Rangos de velocidad de infiltración del cantón Pangua

Velocidad de infiltración	Rangos (mm/h)	Superficie (ha)	Superficie (%)*
Muy Lenta	< 1,5	571	0,88
Lenta	1,5 a 5	1.964	3,01
Moderadamente Lenta	5 a 20	3.070	4,71
Moderada	20 a 65	16.039	24,61
Moderadamente Rápida	65 a 150	1.733	2,66
Rápida	150 a 250	4.136	6,35
Muy Rápida	>250	526	0,81
No aplicable[1]	-	39	0,06
Tierras misceláneas[2]	-	4.405	6,76
Desconocido[3]	-	32.679	50,15
Total		**65.163**	**100,00**

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

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

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

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

Fuente: Consorcio Tracasa-Nipsa, 2015.

4.3. Resumen de resultados

En el cantón Pangua se han identificado siete tipos de velocidad de infiltración: Muy lenta, Lenta, Moderadamente lenta, Moderada, Moderadamente Rápida, Rápida y Muy Rápida.

4.3.1. Velocidad de infiltración Muy lenta

La velocidad de infiltración Muy lenta ocupa 571 ha, lo que representa el 0,88% de la superficie total y se encuentra localizada en una pequeña zona de la parte sur-oriental del cantón; en el dominio Vertientes externas de la Cordillera Occidental.

Esta velocidad de infiltración se encuentra en las siguientes geoformas: coluvio-aluvial reciente y superficie inclinada disectada, caracterizadas por pendientes: suaves (>5-12%) y medias a fuertes (>25-40%).

El subgrupo taxonómicos para esta categoría corresponden a Typic Hapludands, sus texturas superficiales corresponden a francas y franco arenosas.

En estos suelos las texturas se han descrito como franco-arenosas y la infiltración, sin embargo, es Muy lenta. Esta aparente incoherencia puede justificarse por la influencia humana de tipo moderada a fuerte en estas regiones, caracterizada por quemas de residuos vegetales y otras prácticas, que ha podido modificar localmente el régimen hídrico del suelo. Particularmente las quemas dan lugar a la aparición de compuestos hidrófobos que limitan la infiltración.

4.3.2. Velocidad de infiltración Lenta

La velocidad de infiltración Lenta ocupa 1.964 ha, lo que representa el 3,01% de la superficie total y se encuentra localizada en la parte sur-occidental del cantón; los dominios fisiográficos corresponden a Medio aluvial de Sierra y Medio aluvial costero.
Esta velocidad de infiltración se encuentra en las siguientes geoformas: coluvio-aluvial antiguo y valle fluvial, llanura de inundación, caracterizadas por pendientes: muy suaves (>2-5%) y medias (>12-25%).

Los subgrupos taxonómicos para esta categoría corresponden a Dystric Eutrudepts, y Typic Hapludands, sus texturas superficiales corresponden a franco arcillosas, franco arenosas y francas.

En estos suelos las texturas se han descrito como franco-arenosas y la infiltración, sin embargo, es Lenta. Esta aparente incoherencia puede justificarse por particularidades locales en el momento del ensayo que pudieron alterar el resultado de la prueba.

4.3.3. Velocidad de infiltración Moderadamente lenta

La velocidad de infiltración Moderadamente lenta ocupa 3.070 ha, lo que representa el 4,71% de la superficie total y se encuentra localizada en pequeñas zonas dispersas a lo largo del cantón; los dominios fisiográficos corresponden a Cimas frías de las Cordilleras Occidental y Real, Vertientes externas de la Cordillera Occidental, Piedemonte andino occidental y Medio aluvial costero.

Esta velocidad de infiltración se encuentra en las siguientes geoformas: interfluvio de cimas estrechas, cauces abandonados, meandros abandonados, cerro testigo, coluvio-aluvial reciente, coluvión antiguo, glacis de esparcimiento, interfluvio de cimas estrechas, relieve colinado alto, relieve volcánico colinado medio, superficie de cono de esparcimiento, superficie de cono de esparcimiento disectado y testigo de cono de esparcimiento, caracterizadas por pendientes: planas (0-2%), muy suaves (>2-5%), suaves (>5-12%). medias (>12-25%) y medias a fuertes (>25-40%).

Los subgrupos taxonómicos para esta categoría corresponden a Pachic Fulvicryands, Acrudoxic Hapludands, Oxyaquic Eutrudepts, Oxyaquic Hapludands, Oxyaquic Udifluvents, Pachic Argiustolls, Pachic Hapludolls, Typic Hapludands y Typic Hapludolls, sus texturas superficiales corresponden a arcillosas, francas, franco arcillo-arenosas, franco arcillosas, franco arenosas y franco limosas.

4.3.4. Velocidad de infiltración Moderada

La velocidad de infiltración Moderada ocupa 16.039 ha, lo que representa el 24,61% de la superficie total y se encuentra localizada en la parte norte y central del cantón; los dominios fisiográficos Cimas frías de las Cordilleras Occidental y Real, Vertientes externas de la Cordillera Occidental, Piedemonte andino occidental y Medio aluvial costero.

Esta velocidad de infiltración se encuentra en las siguientes geoformas: coluvio-aluvial reciente, coluvión antiguo, glacis de esparcimiento, interfluvio de cimas estrechas, relieve volcánico colinado alto, relieve volcánico colinado medio, relieve volcánico colinado muy alto, superficie de cono de deyección, superficie de cono de esparcimiento, terraza media, testigo de cono de esparcimiento, valle fluvial, llanura de inundación, vertiente rectilínea y vertiente rectilínea con fuerte disección, caracterizadas por pendientes: muy suaves (>2-5%), suaves (>5-12%). medias (>12-25%) y medias a fuertes (>25-40%).

Los subgrupos taxonómicos para esta categoría corresponden a Acrudoxic Hapludands, Andic Eutrudepts, Humic Dystrudepts, Oxyaquic Eutrudepts, Pachic Hapludolls, Typic Hapludands, Typic Melanudands y Vitric Melanocryands, sus texturas superficiales corresponden a francas, franco arcillo-arenosas, franco arcillosas, franco arenosas y franco limosas.

4.3.5. Velocidad de infiltración Moderadamente Rápida

La velocidad de infiltración Moderadamente Rápida ocupa 1.733 ha, lo que representa el 2,66% de la superficie total y se encuentra localizada en la parte oriental del cantón; los dominios fisiográficos corresponden a Vertientes externas de la Cordillera Occidental y Piedemonte andino occidental.

Esta velocidad de infiltración se encuentra en las siguientes geoformas: abrupto de cono de esparcimiento, interfluvio de cimas estrechas, superficie inclinada, superficie inclinada disectada y vertiente rectilínea con fuerte disección caracterizadas por pendientes: medias (>12-25%) y medias a fuertes (>25-40%).

Los subgrupos taxonómicos para esta categoría corresponden a Duric Hapludands y Typic Hapludands, sus texturas superficiales corresponden a francas y franco arenosas.

4.3.6. Velocidad de infiltración Rápida

La velocidad de infiltración Rápida ocupa 4.136 ha, lo que representa el 6,35% de la superficie total y se encuentra localizada en la parte sur-occidental del cantón; los dominios fisiográficos corresponden a Vertientes externas de la Cordillera Occidental y Piedemonte andino occidental.

Esta velocidad de infiltración se encuentra en las siguientes geoformas: relieve volcánico colinado bajo y superficie de cono de esparcimiento disectado, caracterizadas por pendientes: suaves (>5-12%).

El subgrupo taxonómico para esta categoría corresponden a Typic Hapludands, sus texturas superficiales corresponden a francas.

4.3.7. Velocidad de infiltración Muy Rápida

La velocidad de infiltración Muy Rápida ocupa 526 ha, lo que representa el 0,81% de la superficie total y se encuentra localizada en una pequeña zona de la parte nor-oriental del cantón; en el dominio fisiográfico Piedemonte andino occidental.

Esta velocidad de infiltración se encuentra en la geoformas: testigo de cono de esparcimiento, caracterizadas por pendientes: muy suaves (>2-5%).

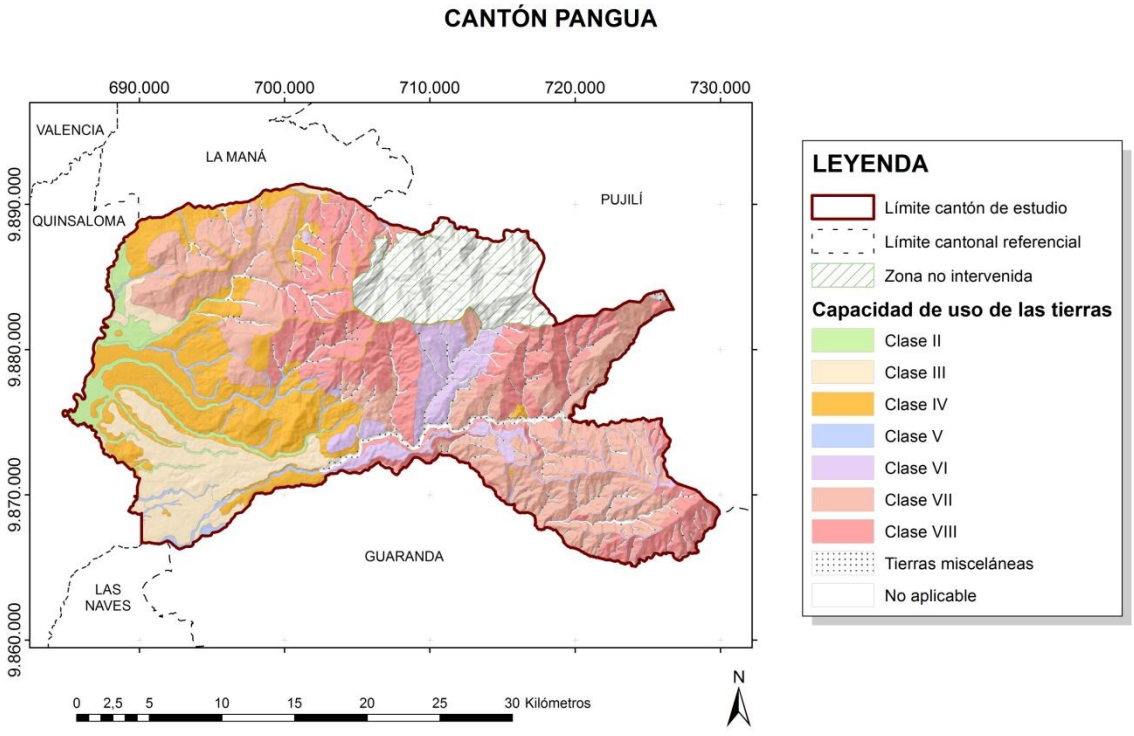
El subgrupo taxonómico para esta categoría corresponden a Typic Hapludands, sus texturas superficiales corresponden a francas.

5. CAPACIDAD DE USO DE LAS TIERRAS

5.1. Resultados generales

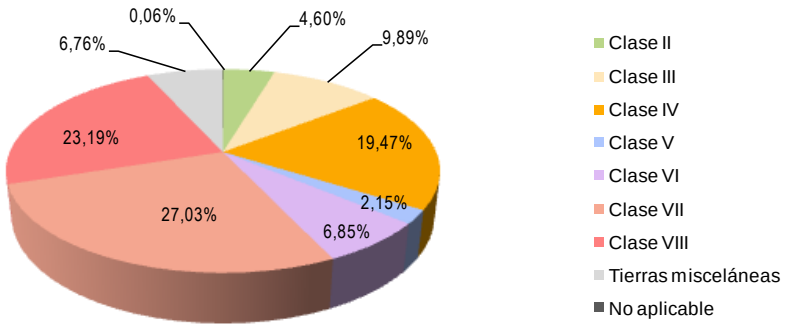
Como producto de esta fase de trabajo, se obtiene un mapa temático general del cantón Pangua, con contenidos en detalle de todas las clases de capacidad de uso de las tierras (Figura 5.1). Este producto es la base para extraer información, que será presentada en una serie de cuadros y gráficos en éste 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.

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.

En el cantón Pangua se han identificado diferentes clases de capacidad de uso de las tierras (Gráfico 5.1 y Cuadro 5.1); en líneas generales se puede decir que predominan las tierras limitadas para el aprovechamiento agrícola, pero aquellas con potencial agrícola tienen también una importante representación. En este primer tipo de tierras deberán aplicarse ciertas medidas correctoras y una inversión económica para poder aprovecharlas y que sean aptas para el sector agrícola.

La clase más abundante, con un porcentaje del 27,03% de superficie estudiada en el cantón Pangua equivalente a 17.611 ha, es la Clase VII. Esta clase ocupa la mayor parte del sector oriental (a ambos márgenes del río Angamarca, la totalidad de la parroquia Pinllopara y gran parte de El Corazonal) y parte de la zona norte del cantón, en el entorno de la población Jalligua Bajo y de la cordillera de Calope. Reflejan la existencia de suelos con limitaciones fuertes por lo que su mejor aprovechamiento, en caso de no ser posible una inversión que permita subsanar sus problemas, es el uso forestal con fines de conservación.

La Clase VIII es la segunda en extensión, representando aproximadamente el 23,19% del área estudiada, lo cual equivale a 15.115 ha. La reserva ecológica de Los Ilinizas aparece en la parte nororiental del cantón y es en toda esa frontera, excepto en una pequeña parte, que la Clase VIII aparece. Estas tierras reflejan la existencia de suelos con limitaciones aún mayores que en el caso anterior, en los que el aprovechamiento agrícola se ve fuertemente impedido y su uso más adecuado sería, por tanto, el forestal, siendo preferible mantener la vegetación arbustiva y/o arbórea con fines de protección

La Clase IV representa una superficie algo menor, en concreto un 19,47% del área de estudio del cantón, lo que equivale a 12.686 ha. Geográficamente aparece en gran parte del sector occidental de Pangua, dentro del triángulo imaginario conformado por las poblaciones Jalligua Alto, Oro Verde y Sillagua Gaparita. 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.

La siguiente clase en cuanto a superficie ocupada es la Clase III, con un porcentaje del 9,89% de superficie estudiada, equivalente a 6446 ha. Se distribuye al igual que la clase anterior al oeste y sur de Pangua, en la margen derecha del río Angamarca, a la altura de las poblaciones Moraspungo y Las Juntas. Estas tierras muestran una mejor disposición

para ser cultivadas, aunque pueden presentar ciertas limitaciones ligeras o moderadas que requieran de prácticas especiales de manejo y conservación de los recursos del suelo y agua.

La Clase VI es la siguiente en superficie ocupada, representando un 6,85% de la superficie estudiada del cantón Pangua, lo que equivale a 4.463 ha. Se distribuye en el sector central del cantón, desde las cotas altas donde se encuentran las poblaciones La Palma, Yanayacu Bajo, El Corobado hasta el mismo río Angamarca. Estas tierras tienen importantes limitaciones para el uso agrícola, pero son aptas para el aprovechamiento forestal, ocasionalmente pueden incluir cultivos permanentes y pastos.

Las dos últimas clases que aparecen en Pangua son la clase II y V, representando un 4,60% y 2,15% respectivamente de superficie del área de estudio. La clase II se localizan en el extremo occidental del cantón, en las proximidades de los ríos Sillagua, Guapara, Jalligua y Calope en el límite con el cantón Quinsaloma, donde estos suelos presenta buena disponibilidad para el cultivo y las limitaciones, de existir, son ligeras. Por el contrario la Clase V, se distribuyen en las márgenes del río Angamarca, en la cabecera de los ríos Guapara y Sillagua y en los esteros Serafin, Calabacito, Guaparila, Damas y Los Angeles, 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.

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

Capacidad de uso de las tierras	Superficie (ha)	Superficie (%)*
II	2.995	4,60
III	6.446	9,89
IV	12.686	19,47
V	1.404	2,15
VI	4.463	6,85
VII	17.611	27,03
VIII	15.115	23,19
No aplicable[1]	39	0,06
Tierras misceláneas[2]	4.405	6,76
Total área de estudio	65.163	100

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

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

[2] Tierras misceláneas: eriales y geoformas excluidas (valles en V, barrancos…).* Porcentaje calculado respecto a la superficie total del área de estudio.

Fuente: Consorcio Tracasa-Nipsa, 2015.

5.2. Resumen de resultados

Para cada una de las clases de capacidad de uso identificadas en el cantón Pangua, 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 Pangua, se han encontrado tierras incluidas en todos los grupos, aunque solo se detallarán aquellas significativas.

5.2.1. Agricultura y otros usos. Tierras arables

5.2.1.1. Clase II

En el cantón Pangua la Clase II es la que muestra una mejor predisposición para el uso agrícola. Representa un porcentaje pequeño del área de estudio (4,60%) y ocupa aproximadamente 2.995 ha. Aunque se trata de una clase poco representativa, las tierras englobadas en ella presentan una buena predisposición agrícola, pudiendo ser cultivadas sin necesidad de llevar a cabo medidas correctoras previas.

Estas tierras se ubican fundamentalmente en los dominios fisiográficos de Medio aluvial de Sierra y Piedemonte andino occidental, en los contextos morfológicos Medio aluvial costero y Conos de esparcimiento y formas de piedemonte proximales, en contacto con la vertiente Andina occidental. Se asocian a las geoformas valle fluvial, llanura de inundación; testigo de cono de esparcimiento y superficie de cono de esparcimiento, en pendientes muy suaves (>2-5%). Litológicamente estas geoformas están compuestas por arenas, limos, arcillas y conglomerados y limos y arcillas (predominantes en la zona distal) y arenas, gravas y bloques (predominantes en la zona apical), en proporciones variables y con acusados cambios de facies laterales y verticales.

Los suelos presentes pertenecen al orden de los Inceptisols, en concreto, Oxyaquic Eutrudepts y Andisols, Typic Hapludands. Se trata de suelos profundos, con una textura superficial franca o franco arcillo-arenoso, sin pedregosidad y de fertilidad mediana. Además, son suelos no salinos y no tóxicos. Su drenaje es moderado o bueno y no presenta períodos de inundación. Su régimen de temperatura es isohipertérmico y el de humedad es údico.

Las subclases de capacidad de uso de las tierras para la Clase II encontradas en el territorio de Pangua aparecen detalladas en el Cuadro 5.2, donde las pendientes suaves (e1) han sido determinantes para su clasificación como Clase II de capacidad agrológica, sin ser este factor muy restrictivo.

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

Clase	Subclase (factores limitantes)	Superficie (ha)	Superficie (%)*
II	IIe1	2.995	4,60
Total		**2.995**	**4,60**

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

Fuente: Consorcio Tracasa-Nipsa, 2015.

5.2.1.2. Clase III

La Clase III representa un porcentaje importante del área de estudio (9,89%) ocupando aproximadamente 6.446 ha. Son tierras con limitaciones de ligeras a moderadas que pueden limitar el desarrollo de los cultivos, que deberán ser eliminadas con prácticas especiales de manejo y adecuación de tierras.

Se encuentran en los dominios fisiográficos de Piedemonte andino occidental, Medio aluvial costero y Vertientes externas de la Cordillera Occidental; en los contextos morfológicos de Conos de esparcimiento y formas de piedemonte proximales, en contacto con la vertiente Andina occidental, Medio aluvial costero y Relieves diversificados sobre materiales volcánicos antiguos, con cobertura piroclástica de la Cordillera Occidental. Las geoformas predominantes donde aparecen son de superficie de cono de esparcimiento disectado, glacis de esparcimiento, terraza media, superficie de cono de esparcimiento muy disectado y relieve volcánico colinado bajo. Se dan en pendientes suaves (>5-12%), planas (0-2%) 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 las Limos y arcillas, arenas, gravas y bloques en proporciones variables y con acusados cambios de facies laterales y verticales, gravas y bloques de angulosos a subangulosos, con o sin mezcla irregular y en proporciones variables de elementos finos y conglomerado, limo arenoso, arcilla limosa.

Los suelos descritos en la presente clase pertenecen a diferentes órdenes de suelo como los Andisols (Typic Hapludands), Mollisols (Typic Hapludolls y Pachic Argiustolls), Entisols (Oxyaquic Udifluvents) e Inceptisols (Oxyaquic Eutrudepts). Son suelos cuya profundidad varía siendo mayoritariamente entre profundos y poco profundos, las texturas superficiales son francas, franco-arenosas, franco-arcillosas y arcillosas. La pedregosidad es nula en la práctica totalidad de la clase, encontrando algunas zonas en las que ha sido caracterizada como muy poca e incluso, en un porcentaje muy reducido del área, pocas. La fertilidad general de los suelos es baja, apareciendo zonas con fertilidad mediana y alta, estos suelos no presentan problemas de salinidad ni toxicidad. Fundamentalmente, el drenaje de los suelos es bueno, sin periodos de inundación o es muy corta a corta. Por último, el régimen de temperatura del suelo es isohipertérmico e isotérmico, el de humedad údico y ústico para una mínima proporción de la superficie ocupada por esta clase.

Las subclases de capacidad de uso de las tierras para la Clase III encontradas en el territorio de Pangua aparecen detalladas en el Cuadro 5.3, donde las pendientes suaves y muy suaves han sido determinantes para su clasificación como Clase III de capacidad agrológica, sin ser este factor muy restrictivo. Del cuadro puede interpretarse que los principales limitantes de estos suelos son:

- La escasa profundidad efectiva de algunos de los suelos descritos en esta clase (s1)
- La textura superficial, en los casos en los que es arcillosa (s2)
- La fertilidad, cuando ésta es baja (s4)
- El régimen de humedad del suelo ústico (c1)
- Períodos cortos de inundación que se presentan en algunos suelos (h2)

Cuadro 5.3. 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	IIIe2s4	4.212	6,46
	IIIe2	2.161	3,32
	IIIe2s2	31	0,05
	IIIe2s1h2	23	0,03
	IIIh2	14	0,02
Total		**6.446**	**9,89**

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

Fuente: Consorcio Tracasa-Nipsa, 2015.

5.2.1.3. Clase IV

En el cantón Pangua la Clase IV representa una importante extensión territorial con 19,47%, ocupando aproximadamente 12.686 ha del área de estudio. 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 los dominios fisiográficos de Piedemonte andino occidental, Vertientes externas de la Cordillera Occidental y Medio aluvial de Sierra; en los contextos morfológicos asociados de Conos de esparcimiento y formas de piedemonte proximales, en contacto con la vertiente Andina occidental, Relieves diversificados sobre materiales volcánicos antiguos, con cobertura piroclástica de la Cordillera Occidental, Medio aluvial de Sierra y Vertientes homogéneas sobre granitos y granodioritas, con cobertura piroclástica de la Cordillera Occidental. Las principales geoformas son glacis de esparcimiento, superficie de cono de esparcimiento, abrupto de cono de esparcimiento y superficie de cono de esparcimiento disectado. Todas la geoformas se desarrollan sobre pendientes medias (>12-25%) en las que el material originario mayoritario es gravas y bloques de angulosos a subangulosos, con o sin mezcla irregular y en proporciones variables de elementos finos, limos y arcillas, arenas, gravas y bloques en proporciones variables y con acusados cambios de facies laterales y verticales, areniscas volcánicas de grano grueso, brechas, tobas, hialoclastitas, limolitas volcánicas, microgabros-diabasas, basaltos sub-porfiríticos, lavas en almohadillas y escasas calcarenitas, así como mezcla heterogénea de materiales finos y fragmentos angulares rocosos, con ausencia de estratificación y estructuras de ordenamiento interno.

Los suelos descritos en la presente clase pertenecen a tres órdenes de suelo como Andisols (Typic Hapludands, Acrudoxic Hapludands y Typic Melanudands), Inceptisols (Humic Dystrudepts) y Mollisols (Pachic Hapludolls y Oxic Argiudolls). Se trata de suelos

principalmente profundos, aunque en algunos casos aparecen como poco profundos y moderadamente profundos, con texturas superficiales francas, franco-arenosas, franco-arcillo-arenosa y franco-arcillosa, los suelos no presentan pedregosidad salvo en pequeñas extensiones del área de estudio en las que ésta puede ser frecuente y poca. La fertilidad de los suelos se clasifica en mediana, baja y alta, son no salinos ni tóxicos, el drenaje es bueno y no se presentan períodos de inundación. El régimen de temperatura es isohipertérmico e isotérmico y el de humedad ústico para todos los suelos.

Tal y como se observa en el Cuadro 5.4, los principales limitantes de las tierras de esta clase se asocian a:

- La pendiente, que es media para todos los casos (e2)
- La escasa profundidad efectiva de algunos de los suelos descritos en esta clase (s1)
- La fertilidad, en aquellos casos que ha sido descrita como baja (s4)

Cuadro 5.4. 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	IVe2	10.117	15,53
	IVe2s4	2.554	3,92
	IVe2s1s4	14	0,02
Total		**12.686**	**19,47**

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

Fuente: Consorcio Tracasa-Nipsa, 2015.

5.2.2. Tierras de uso limitado o no adecuadas para cultivos

5.2.2.1. Clase V

Las tierras incluidas en esta clase de capacidad de uso constituyen un porcentaje minoritario del área de estudio (2,15%), pues tan sólo ocupan una superficie de 1.404 ha. Se trata de tierras con limitaciones para el uso agrícola pero debido a factores que no condicionan su erosionabilidad.

Se asocian a los dominios fisiográficos de Medio aluvial costero, Piedemonte andino occidental y Vertientes externas de la Cordillera Occidental; en los contextos morfológicos de Medio aluvial costero que ocupa la mayor parte de la superficie y Conos de esparcimiento y formas de piedemonte proximales, en contacto con la vertiente Andina occidental y Relieves diversificados sobre materiales volcánicos antiguos, con cobertura piroclástica de la Cordillera Occidental que representan una superficie minoritaria de esta clase. Las geoformas en las que aparecen son coluvio-aluvial reciente, valle fluvial, llanura de inundación, terraza media y superficie de cono de deyección. Todas estas geoformas se presentan en pendientes suaves (>5-12%) y muy suaves (>2-5%).

Los suelos descritos en esta clase pertenecen al orden de los Andisols (Acrudoxic Hapludands y Oxyaquic Hapludands) e Inceptisols (Dystric Eutrudepts, Aquic Eutrudepts y

Andic Eutrudepts). Fundamentalmente, se trata de suelos poco profundos y moderadamente profundos, aunque también se han clasificado como superficiales y profundos, con una textura superficial franca, franco-arcillosa, arcillo-limosa y franco-arcillo-arenosa, la mayor parte de la superficie en esta clase tiene frecuente pedregosidad. La fertilidad es baja y mediana, los suelos son no salinos y sin problemas de toxicidad, sin períodos de inundación o éstos son cortos, el drenaje es bueno sin embargo también se ha descrito como malo y moderado. El régimen de temperatura es isohipertérmico, mientras que el de humedad es údico.

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

- La pendiente muy suave (e1) y suave (e2) que se presenta en esta clase
- La profundidad efectiva, ya que los suelos son poco profundos o superficiales (s1)
- La pedregosidad frecuente (s3)
- La baja fertilidad (s4)
- El mal drenaje que se presenta en algunos casos (h1)
- Períodos cortos de inundación (h2)

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

Clase	Subclase (factores limitantes)	Superficie (ha)	Superficie (%)*
V	Ve2s1s3s4	820	1,26
	Ve1h1h2	481	0,74
	Ve1s1s2h1	60	0,09
	Ve2s1s4h2	32	0,05
	Ve2s3	12	0,02
Total		**1.404**	**2,15**

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

Fuente: Consorcio Tracasa-Nipsa, 2015.

5.2.3. Aprovechamiento forestal con fines de conservación

5.2.3.1. Clase VI

Las tierras incluidas en esta clase de capacidad de uso constituyen un porcentaje importante del área de estudio (6,85%), y ocupan una superficie de 4.463 ha. Se trata de tierras con limitaciones marcadas. Son tierras aptas para aprovechamiento forestal, ocasionalmente pueden incluir cultivos permanentes y pastos.

Estas tierras se ubican principalmente en los dominios fisiográficos de Vertientes externas de la Cordillera Occidental y Cimas frías de las Cordilleras Occidental y Real. En los contextos morfológicos Relieves diversificados sobre materiales volcánicos antiguos, con cobertura piroclástica de la Cordillera Occidental, Vertientes homogéneas sobre granitos y granodioritas, con cobertura piroclástica de la Cordillera Occidental y Relieves de los

márgenes de las cimas frías. Las geoformas predominantes se han clasificado en: vertiente rectilínea con fuerte disección, superficie inclinada disectada, interfluvio de cimas estrechas y relieve volcánico colinado alto. Se encuentran en pendientes medias a fuertes (>25-40%) y medias (>12-25%).

Los suelos descritos en esta clase pertenecen mayoritariamente al orden de los Andisols (Acrudoxic Hapludands, Typic Hapludands, Duric Hapludands y Vitric Melanudands), Inceptisols (Humic Dystrudepts) y Mollisols (Pachic Hapludolls). Se trata de suelos mayormente profundos a moderadamente profundos, con una textura superficial franco-arcillo-arenosa, franca, franco-arenosa, areno-francosa y franco-limosa, no presentan pedregosidad, la fertilidad es mediana y baja, no se trata de suelos salinos, ni tampoco presentan toxicidad. Su drenaje es bueno, no presenta períodos de inundación, su régimen de temperatura es principalmente isotérmico, seguido de isohipertérmico e isomésico y el de humedad es údico.

Las subclases de capacidad de uso de la tierra encontradas en el territorio de Pangua para la Clase VI aparecen detalladas en el Cuadro 5.6, del que puede interpretarse que los principales limitantes de estos suelos son:

- La pendiente, que ha sido clasificada como media (e2) y media a fuerte (e3)
- La textura superficial, en los casos en los que es areno-francosa (s2)
- La fertilidad, en los suelos que ha sido descrita como baja (s4)
- El régimen de temperatura cuando éste es isomésico (c2)

Cuadro 5.6. 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	VIe3	2.883	4,42
	VIe3s4	1.013	1,55
	VIe3c2	434	0,67
	VIe3s2s4c2	72	0,11
	VIe3s4c2	37	0,06
	VIe2c2	24	0,04
Total		**4.463**	**6,85**

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

Fuente: Consorcio Tracasa-Nipsa, 2015.

5.2.3.2. Clase VII

En el cantón Pangua, la Clase VII es la más abundante y ocupa aproximadamente 17.611 ha (27,03%). Esta clase 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 principalmente en los dominios fisiográficos de Vertientes externas de la Cordillera Occidental, Medio Aluvial de Sierra y Cimas frías de las Cordilleras Occidental y Real. En los contextos morfológicos de

Relieves diversificados sobre materiales volcánicos antiguos, con cobertura piroclástica de la Cordillera Occidental, Vertientes homogéneas sobre granitos y granodioritas, con cobertura piroclástica de la Cordillera Occidental, Medio aluvial de Sierra y Relieves de los márgenes de las cimas frías. Las geoformas predominantes son vertientes rectilíneas con fuerte disección y vertientes rectilíneas, se encuentran en pendientes fuertes (>40-70%) y en menor proporción en medias a fuertes (>25-40%). Las litologías predominantes son areniscas volcánicas de grano grueso, brechas, tobas, hialoclastitas, limolitas volcánicas, microgabros-diabasas, basaltos sub-porfiríticos, lavas en almohadillas y escasas calcarenitas, granodiorita y rocas graníticas indiferenciadas.

Los suelos descritos en esta clase pertenecen a órdenes como: Andisols (Typic Hapludands, Acrudoxic Hapludands, Pachic Fulvudands y Acrudoxic Melanudands), Inceptisols (Oxic Dystrudepts, Andic Dystrudepts y Typic Dystrudepts), Mollisols (Andic Hapludolls y Typic Hapludolls) y Entisols (Typic Udorthents). Se trata de suelos mayormente profundos y en menor medida moderadamente profundos y poco profundos, con una textura superficial muy variada pero se destaca la franco-arenosa y franca, aunque también se ha clasificado como arcillosa. Generalmente, no presentan pedregosidad o ésta es muy escasa o frecuente, la fertilidad de estos suelos es mediana y baja. Se trata de suelos no salinos, y sin toxicidad, aunque existe alta toxicidad por aluminio en una mínima superficie de esta clase. Su drenaje es bueno, no presentan períodos de inundación, su régimen de temperatura es isohipertérmico, isotérmico e isomésico, mientras el de humedad es údico.

Las subclases de capacidad de uso de las tierras para la Clase VII encontradas en el territorio de Pangua aparecen detalladas en el Cuadro 5.7, del que puede interpretarse que los principales limitantes de estos suelos son:

- La pendiente, que se ha descrito como media a fuerte y fuerte (e3)
- Las escasas profundidades efectivas de algunos de los suelos descritos como poco profundos en esta clase (s1)
- La textura superficial, cuando ha sido descrita como arcillosa (s2)
- La fertilidad en los casos en que ha sido descrita como baja (s4)
- La alta toxicidad por aluminio que se presenta en una mínima superficie de esta clase (s6)
- El régimen de temperatura cuando éste es isomésico (c2)
-

Cuadro 5.7. 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	VIIe3s4	7.762	11,91
	VIIe3	6.140	9,42
	VIIe3c2	3.433	5,27
	VIIe3s4c2	162	0,25
	VIIe3s2	58	0,09
	VIIe3s1s4c2	32	0,05
	VIIe3s1s2s4s6	24	0,04
Total		**17.611**	**27,03**

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

Fuente: Consorcio Tracasa-Nipsa, 2015.

5.2.3.3. Clase VIII

La Clase VIII es la segunda más abundante (23,19%), ocupando aproximadamente 15.115 ha. En estas tierras, los cultivos no son aptos, 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.

Las tierras incluidas en esta clase de capacidad de uso se presentan principalmente en los dominios fisiográficos de Vertientes externas de la Cordillera Occidental y Cimas frías de las Cordilleras Occidental y Real. En los contextos morfológicos mayoritarios de Relieves diversificados sobre materiales volcánicos antiguos, con cobertura piroclástica de la Cordillera Occidental y Relieves de los márgenes de las cimas frías. Las geoformas descritas son vertientes abruptas con fuerte disección, vertientes abruptas, vertientes rectilíneas con fuerte disección, interfluvios de cimas estrechas, vertientes rectilíneas con salientes rocosos y relieve colinado alto. Las pendientes existentes oscilan desde escarpadas (>100-150%) a medias a fuertes (>25-40%), predominando las muy fuertes (>70-100%). La litología de estas geoformas es diversa, pero como más relevantes aparecen las areniscas volcánicas de grano grueso, brechas, tobas, hialoclastitas, limolitas volcánicas, microgabros-diabasas, basaltos sub-porfiríticos, lavas en almohadillas y escasas calcarenitas, granodioritas, flujos de lava y secuencias de lavas andesíticas basálticas y piroclastos.

Los suelos descritos en esta clase pertenecen a distintos órdenes, con predominio de los Andisols (Typic Hapludands, Acrudoxic Hapludands, Pachic Fulvicryands, Pachic Melanudands y Vitric Melanocryands, aunque también están los Mollisols (Typic Argiudolls y Andic Hapludolls) y Entisols (Typic Udorthents). En relación a su profundidad, los suelos son mayoritariamente profundos, apareciendo suelos caracterizados como moderadamente profundos y poco profundos. Su textura superficial es principalmente franco-arcillosa-arenosa, franco-arenosa y franca, apareciendo áreas con textura arcillosa, franco-limosa y franco-arcillosa. Fundamentalmente los suelos no tienen pedregosidad o han sido caracterizados como poca, su fertilidad se encuentra repartida entre mediana y baja, no son suelos salinos y tampoco presentan toxicidad, su drenaje es bueno y en ningún caso

presentan períodos de inundación. Su régimen de temperatura es predominantemente isohipertérmico y en menor proporción isotérmico, isomésico e isofrígido, mientras el de humedad es údico.

Tal y como se observa en el Cuadro 5.8, los principales limitantes de las tierras de esta clase se asocian a:

- La pendiente, que se ha descrito como escarpada, media a fuerte y fuerte (e3)
- La escasa profundidad efectiva de algunos de los suelos descritos como poco profundos (s1)
- La textura superficial, cuando ha sido clasificada como arcillosa (s2)
- Los bajos valores de fertilidad (s4)
- El régimen de temperatura del suelo, en las tierras con temperaturas muy frías (isofrígido), y frías (isomésico) (c2)

Cuadro 5.8. 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	VIIIe3	11.747	18,03
	VIIIe3s4c2	1.298	1,99
	VIIIe3c2	1.050	1,61
	VIIIe3s2	723	1,11
	VIIIe3s1s4c2	215	0,33
	VIIIe3s4	82	0,13
Total		**15.115**	**23,19**

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

Fuente: Consorcio Tracasa-Nipsa, 2015.

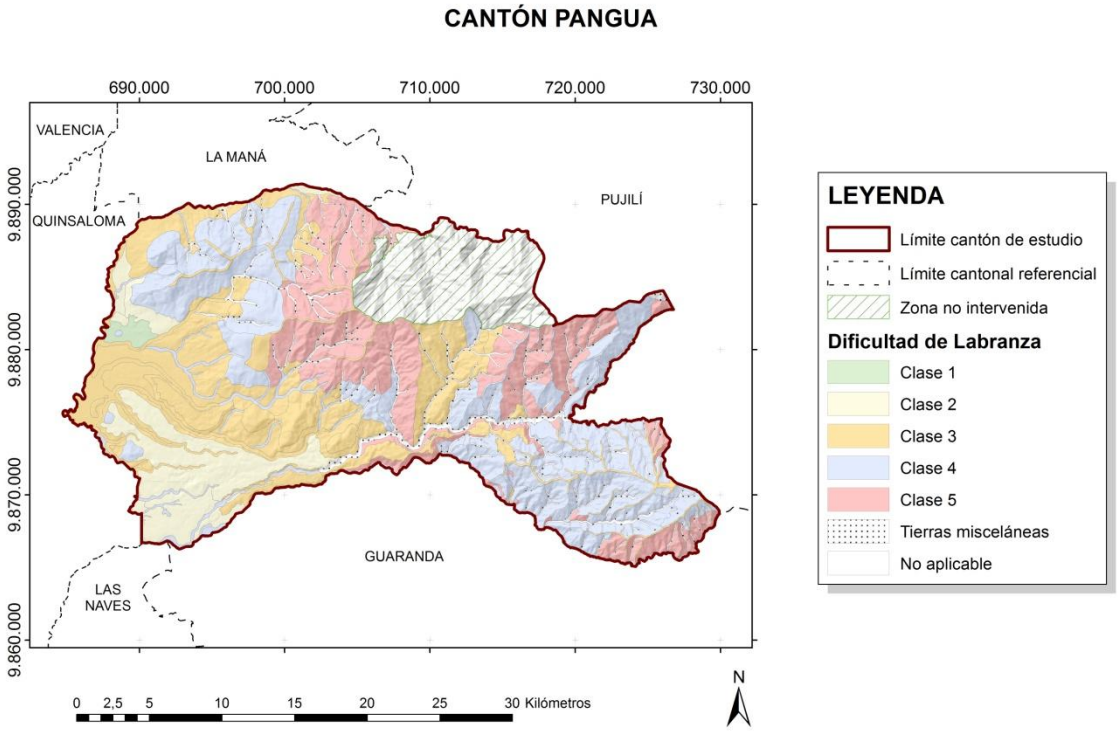
6. DIFICULTAD DE LABRANZA

6.1. Resultados generales

De igual forma que para la capacidad de uso de las tierras, como producto final de la evaluación de la dificultad de labranza de los suelos, se presenta un mapa temático general del cantón Pangua, 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.

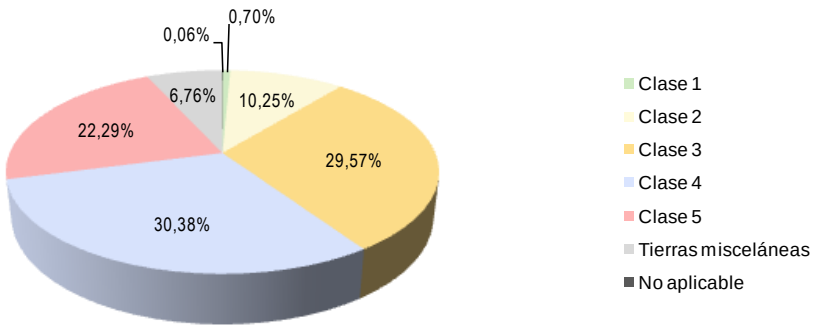
Las diferentes clases de dificultad de labranza identificadas en el presente cantón aparecen detalladas en el Cuadro 6.1 y Gráfico 6.1. De forma general, las tierras del cantón presentan una dificultad de labranza de alta a media, predominando las clases 4 y 3 que, en conjunto, representan aproximadamente el 60% del área de estudio. Esto significa que la labranza del suelo se ve dificultada por una serie de factores limitantes que se estudiaran con mayor detalle en los siguientes apartados.

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 Pangua y su distribución porcentual respecto a la superficie total del área de estudio

Dificultad de labranza	Superficie (ha)	Superficie (%)*
1	454	0,70
2	6.678	10,25
3	19.266	29,57
4	19.794	30,38
5	14.528	22,29
No aplicable[1]	39	0,06
Tierras misceláneas[2]	4.405	6,76
Total área de estudio	**65.163**	**100**

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

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

[2] Tierras misceláneas: eriales y geoformas excluidas (valles en V, barrancos…).* Porcentaje calculado respecto a la superficie total del área de estudio.

Fuente: Consorcio Tracasa-Nipsa, 2015.

La Clase 4 corresponde a la más representativa en Pangua, ocupando aproximadamente un 30,38%. Se localiza en el sector centro en el límite con la reserva ecológica Los Ilinizas, en los alrededores de las quebradas Sachapungo, Chinchibi, Mokata, estero Siete Machos y en los ríos Guapará y La Pinta; además en el sector sureste en el límite con el cantón Guaranda, en las proximidades del río Jinambí. 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.

La Clase 3 es la segunda más representativa con 29,57% del total del área de estudio y principalmente ocupa el sector oeste en los alrededores del río Calope, Guarapá, Sinllagua, Jario Jalligualigua y esteros Guaparita y Hondo, además se localiza en el sector centro en las proximidades del río Yanayacu (Figura 6.1). Corresponde 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.

Un porcentaje de aproximadamente un 22,29% del área de estudio corresponde a la Clase 5 de dificultad de labranza y se localiza geográficamente en el sector centro-norte, en el límite con la reserva ecológica Los Ilinizas, en los alrededores de los ríos Guapará, La Pinta, estero siete machos, quebradas Chinchibi y Yacuchaqui. Además, de una mínima superficie limitando con el cantón Guaranda. Se trata de tierras en las que las limitaciones para la labranza son muy elevadas, definiéndose incluso como tierras no arables.

La Clase 2 de dificultad de labranza es menos representativa en el área de estudio del cantón. Ocupa un 10,25% del territorio y se localiza principalmente en el sector suroeste, en el límite con los cantones Guaranda, Las Naves y Quinsaloma, en los alrededores de los ríos Piñanatug, Umbe, Angamarca y en los esteros Hondo y Calbacito. Una zona más

pequeña de esta clase se localiza al noroeste y la atraviesan los esteros de Damas y Barbudal. Pertenece a tierras que se identifica con baja dificultad para la labranza.

Por último, la clase con menos porcentaje de ocupación corresponde a la Clase 1 con el 0,70% de la superficie estudiada. Estas tierras se localizan geográficamente en el sector oeste en el límite con el cantón Quinsaloma y rodeada por los ríos Calope, Jario Jalligualigua y el estero Barbudal. No presentan ningún impedimento para la labranza, y por tanto pueden ser labradas y mecanizadas con todos los tipos de implementos. No obstante, al ocupar una superficie menor al 1% del área estudiada del cantón, no será 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 Pangua, 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 caso del cantón Pangua, se han encontrado tierras incluidas en ambos grupos.

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 y representan un porcentaje de 10,25% del área de estudio, que supone aproximadamente 6.678 ha. Engloban una serie de suelos en los que las labores de arado han de adaptarse cada caso concreto, teniendo en cuenta la pendiente del terreno y régimen de humedad, para así evitar su degradación.

Se encuentran distribuidas principalmente en los dominios fisiográficos de Piedemonte andino occidental, Medio aluvial costero y Vertientes externas de la Cordillera Occidental, en los contextos morfológicos de Conos de esparcimiento y formas de piedemonte proximales, en contacto con la vertiente Andina occidental, Medio aluvial costero y Relieves diversificados sobre materiales volcánicos antiguos, con cobertura piroclástica de la Cordillera Occidental. Asociadas principalmente a las geoformas de superficie de cono de esparcimiento disectado, glacis de esparcimiento, superficie de cono de esparcimiento y terraza media. La litología es diversa, pero predominan los limos y arcillas, arenas, gravas y bloques en proporciones variables y con acusados cambios de facies laterales y verticales.

Se trata de tierras que presentan pendientes desde suaves (>5-12%) a muy suaves (>2-5%), sin afloramientos rocosos en superficie, sin pedregosidad o ésta es muy poca y sin presencia de elementos gruesos. En cuanto a los suelos, éstos son profundos, las clases texturales en profundidad son francas, franco-arcillosas y franco-arenosas, mientras que a éstas en las texturas superficiales se suman las franco-arcillo-arenosas. Son suelos con

drenaje bueno, sin períodos de inundación y asociados al régimen de humedad údico y ústico. Los suelos han sido clasificados dentro del orden de los Andisols (Typic Hapludands) y Mollisols (Pachic Argiustolls).

Las subclases de dificultad de labranza de la tierra para la Clase 2 encontradas en el territorio de Pangua aparecen detalladas en el Cuadro 6.2, que muestra limitaciones suaves y vienen referidas a un ligero incremento en la pendiente (e1) 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	2e1	6.358	9,76
	2	314	0,48
	2c1	5	0,01
Total		**6.678**	**10,25**

* 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 es la segunda más abundante en el cantón Pangua (29,57%), que supone aproximadamente 19.266 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 principalmente en los dominios fisiográficos de Piedemonte andino occidental, Vertiente externa de la Cordillera Occidental, Medio aluvial costero, Cimas frías de las Cordilleras Occidental y Real, así como Medio aluvial de Sierra, fundamentalmente en los contextos morfológicos designados como Conos de esparcimiento y formas de piedemonte proximales, en contacto con la vertiente Andina occidental, Relieves diversificados sobre materiales volcánicos antiguos, con cobertura piroclástica de la Cordillera Occidental y Medio aluvial costero. Se asocian mayoritariamente a las geoformas de glacis de esparcimiento, vertiente rectilínea con fuerte disección, valle fluvial, llanura de inundación, superficie de cono de esparcimiento, interfluvio de cimas estrechas, abrupto de cono de esparcimiento y superficie de cono de esparcimiento disectado. Las litologías dominantes son de gravas y bloques de angulosos a subangulosos, con o sin mezcla irregular y en proporciones variables de elementos finos, areniscas volcánicas de grano grueso, brechas, tobas, hialoclastitas, limolitas volcánicas, microgabros-diabasas, basaltos sub-porfiríticos, lavas en almohadillas y escasas calcarenitas, limos y arcillas, arenas, gravas y bloques, en proporciones variables y con acusados cambios de facies laterales y verticales, así como arenas, limos, arcillas y conglomerados.

Se trata de tierras que presentan pendientes predominantemente medias (>12-25%) y medias a fuertes (>25-40%), sin afloramientos rocosos en superficie y sin pedregosidad. De forma mayoritaria no tienen elementos gruesos en el perfil, aunque algunas tierras tienen comunes. En cuanto a los suelos, éstos son mayoritariamente profundos y en menor

proporción son moderadamente profundos y poco profundos. Aparecen signos de compactación en los suelos del cantón, sin ser una limitación mayoritaria. Las texturas en profundidad son francas, franco-arenosas, franco-arcillo-arenosas, franco-limosas y franco-arcillosas, en el caso de las texturas superficiales a las descritas anteriormente se suman las areno-francosas. Son suelos con drenaje bueno y moderado, sin períodos de inundación o éstos son cortos y asociados al régimen de humedad údico.

Los suelos han sido clasificados como Andisols (Acrudoxic Hapludands, Typic Hapludands, Duric Hapludands, Pachic Fulvicryands, Vitric Melanudands y Vitric Melanocryands), Inceptisols (Oxyaquic Eutrudepts y Humic Dystrudepts), Mollisols (Pachic Hapludolls) y Entisols (Oxyaquic Udifluvents).

Las subclases de dificultad de labranza de la tierra para la Clase 3 encontradas en el territorio de Pangua aparecen detalladas en el Cuadro 6.3, del que cabe interpretar que los principales limitantes en estos suelos se deben a:

- La pendiente, que es media o media a fuerte (e2)
- La profundidad efectiva, por aparición de suelos poco profundos (s4)
- La textura superficial, cuando ésta es areno-francosa (s7)
- En menor medida aparecen limitaciones como la compacidad, que ha sido descrita en algunos suelos (s9)
- El drenaje moderado, que se presenta en algunos suelos (h1)
- Períodos de inundación cortos (h2)

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	16.855	25,87
	3h1	2.226	3,42
	3e2s9	72	0,11
	3e2s7	72	0,11
	3e1s4s9h1h2	23	0,03
	3h1h2	14	0,02
	3e2s1	4	0,01
Total		**19.266**	**29,57**

* 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 es la segunda en superficie y representa en el cantón Pangua el 30,38%, ocupando un total de aproximadamente 19.794 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 externas de la Cordillera Occidental, Medio aluvial costero, Cimas frías de las Cordilleras Occidental y Real, Piedemonte andino Occidental y Medio aluvial de Sierra, fundamentalmente en los contextos morfológicos de Relieves diversificados sobre materiales volcánicos antiguos, con cobertura piroclástica de la Cordillera Occidental, Vertientes homogéneas sobre granitos y granodioritas, con cobertura piroclástica de la Cordillera Occidental, Medio aluvial costero y Relieves de los márgenes de las cimas frías. Se asocian a una enorme variedad de geoformas entre las que se destacan las vertientes rectilíneas con fuerte disección, vertientes rectilíneas, coluvio-aluviales recientes, vertientes heterogéneas, relieves volcánicos montañosos y valles fluviales, llanuras de inundación. La litología encontrada en estas geoformas corresponde mayoritariamente a areniscas volcánicas de grano grueso, brechas, tobas, hialoclastitas, limolitas volcánicas, microgabros-diabasas, basaltos sub-porfiríticos, lavas en almohadillas y escasas calcarenitas, granodiorita y rocas graníticas indiferenciadas.

Se trata de áreas en las que se han descrito pendientes mayoritariamente fuertes (>40-70%), sin afloramientos rocosos, sin pedregosidad superficial o frecuente y poca. No existen elementos gruesos, si bien en algunos casos se han descrito como abundantes, pocos, común y muy pocos. En cuanto a las características morfológicas de los suelos, éstos son profundos en la gran mayoría de las tierras de esta clase, aunque en una pequeña proporción de los casos se han encontrado suelos moderadamente profundos, poco profundos, y superficiales. Las texturas superficiales son muy variadas, entre ellas destacan las franco-arenosas, francas, franco-limosas, franco-arcillo-limosas, franco-arcillosas, franco-arcillo-arenosas, arcillosas y arcillo-limosas. Las texturas en profundidad son iguales a las descritas anteriormente, aunque también se presentan arcillas pesadas. Por otra parte, sólo se encuentran compactados en un pequeño porcentaje de los casos. En cuanto a su drenaje, los suelos están bien drenados en la mayor parte de los casos, aunque en ciertas tierras el drenaje se ha definido como malo y moderado. No existen períodos de inundación o éstos tienen corta y mediana presencia y el régimen de humedad es údico.

Los suelos han sido clasificados como Andisols (Typic Hapludands, Acrudoxic Hapludands, Pachic Fulvicryands, Alfic Hapludands, Oxyaquic Hapludands, Pachic Fulvudands y Acrudoxic Melanudands), Inceptisols (Oxic Dystrudepts, Dystric Eutrudepts, Andic Dystrudepts, Aquic Eutrudepts, Typic Dystrudepts y Andic Eutrudepts) y Mollisols (Pachic Hapludolls, Andic Hapludolls, Typic Hapludolls y Oxic Argiudolls).

Las subclases de dificultad de labranza de la tierra para la Clase 4 encontradas en el territorio de Pangua aparecen detalladas en el Cuadro 6.4, del que cabe interpretar que los principales factores limitantes de los suelos se relacionan con:

- La pendiente, ya que en la mayoría de las tierras se ha descrito como fuerte (e3)
- La pedregosidad, cuando ha sido clasificada como frecuente (s2) y por la presencia de cantos y/o cantos grandes (s3)
- La profundidad, en los casos en los que el suelo es poco profundo (s4)
- Los elemento gruesos, cuando éstos son abundantes (s5)
- La textura superficial en aquellos casos en los que se ha descrito como arcillosas y arcillo-limosas (s7)
- La textura en profundidad en aquellos casos en los que se ha descrito como arcillosas, arcillo-limosas y arcilla pesada (s8)
- La compactación en algunos de los suelos (s9)
- El drenaje malo o moderado, que se presenta en algunos suelos (h1)
- Períodos de inundación cortos (h2)

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	17.654	27,09
	4e1s2s3s4	820	1,26
	4s8h1h2	481	0,74
	4e2s8s9	215	0,33
	4e3s9	202	0,31
	4e3s8	171	0,26
	4s4s7s8h1	60	0,09
	4e3s7	58	0,09
	4e1s4h1h2	32	0,05
	4e1s7s8	31	0,05
	4e3s4s7s8	24	0,04
	4e1s5	15	0,02
	4e2s2s4s5s8	14	0,02
	4e1s2s3	12	0,02
	4e3s2	4	0,01
Total		**19.794**	**30,38**

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

Fuente: Consorcio Tracasa-Nipsa, 2015.

6.2.2. Tierras No arables

6.2.2.1. Clase 5

Las tierras incluidas en esta clase engloban un tipo de terrenos cuyos impedimentos para el arado son tan elevados que no es posible realizar ningún tipo de labranza mecanizada, e incluso la manual se ve altamente dificultada. Por ello, estas tierras son definidas como No arables. En el cantón Pangua las tierras de Clase 5 representan el 22,29% del área de estudio, ocupando 14.528 ha aproximadamente. Aunque en términos de superficie esta clase representa un área importante, sería preferible su aprovechamiento con fines de conservación.

Las tierras de esta clase se encuentran principalmente en el dominio fisiográfico de Vertientes externas de la Cordillera Occidental, en el contexto morfológico Relieves diversificados sobre materiales volcánicos antiguos, con cobertura piroclástica de la Cordillera Occidental, que es el que más superficie ocupa. A su vez, se asocia a geoformas variadas de entre las que cabe destacar las vertientes abruptas con fuerte disección y vertientes abruptas. La litología predominante corresponde a areniscas volcánicas de grano grueso, brechas, tobas, hialoclastitas, limolitas volcánicas, microgabros-diabasas, basaltos sub-porfiríticos, lavas en almohadillas y escasas calcarenitas, granodiorita y flujos de lava.

Las pendientes en las que generalmente se ubican las regiones con calificación de suelo No arable en el cantón Pangua son muy fuertes (>70-100%), aunque también son fuertes (>40-70%), medias (>12-25%), escarpadas (>100-150%) y medias a fuertes (>25-40%). Mayormente, no existen en estas regiones afloramientos rocosos, sin embargo algunos suelos tienen abundante y muy poco afloramiento rocoso. Se ha descrito suelos sin pedregosidad superficial y poca, así como pocos elementos gruesos en la gran mayoría de los casos, además de suelos sin presencia de éstos.

En cuanto a los suelos, en general, son suelos profundos, pero también se han descrito algunos casos en los que son moderadamente profundos e incluso, pocos. En general, no presentan problemas de compactación y sus texturas en superficie son franco-arcillo-arenosas, franco-arenosas, francas y arcillosas, en profundidad, destacan las texturas francas, franco-arenosas y arcilla pesada. Su drenaje es bueno, no tienen períodos de inundación y se encuentran asociados al régimen de humedad údico.

Los órdenes de suelos asociados a esta clase de dificultad de labranza son Andisols (Typic Hapludands, Acrudoxic Hapludands, Pachic Melanudands y Typic Melanudands), Mollisols (Typic Argiudolls y Andic Hapludolls) y Entisols (Typic Udorthents).

Las subclases de dificultad de labranza de la tierra para la Clase 5 encontradas en el territorio de Pangua aparecen detalladas en el Cuadro 6.5, del que cabe interpretar que los principales limitantes en estos suelos se deben a:

- La pendiente, cuando se ha descrito como media, media a fuerte (e2), fuerte, muy fuerte y escarpada (e3)
- Afloramiento rocoso, cuando éste es abundante (s2)
- Presencia de cantos y/o cantos grandes (s3)
- La profundidad, en los casos en los que el suelo es poco profundo (s4)
- La textura superficial, en aquellos casos en los que se ha descrito como arcillosa (s7)
- La textura a profundidad en aquellos casos en los que se ha descrito como arcilla pesada (s8)

Cuadro 6.5. Superficie ocupada por las distintas subclases que componen la Clase 5 de dificultad de labranza de la tierra y distribución porcentual de las mismas

Clase	Subclase (factores limitantes)	Superficie (ha)	Superficie (%)*
5	5e3	13.534	20,77
	5e3s7s8	723	1,11
	5e3s1s3s4	242	0,37
	5e3s9	14	0,02
	5e2s3	11	0,02
	5e2s1s3s4	4	0,01
Total		**14.528**	**22,29**

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

Fuente: Consorcio Tracasa-Nipsa, 2015.

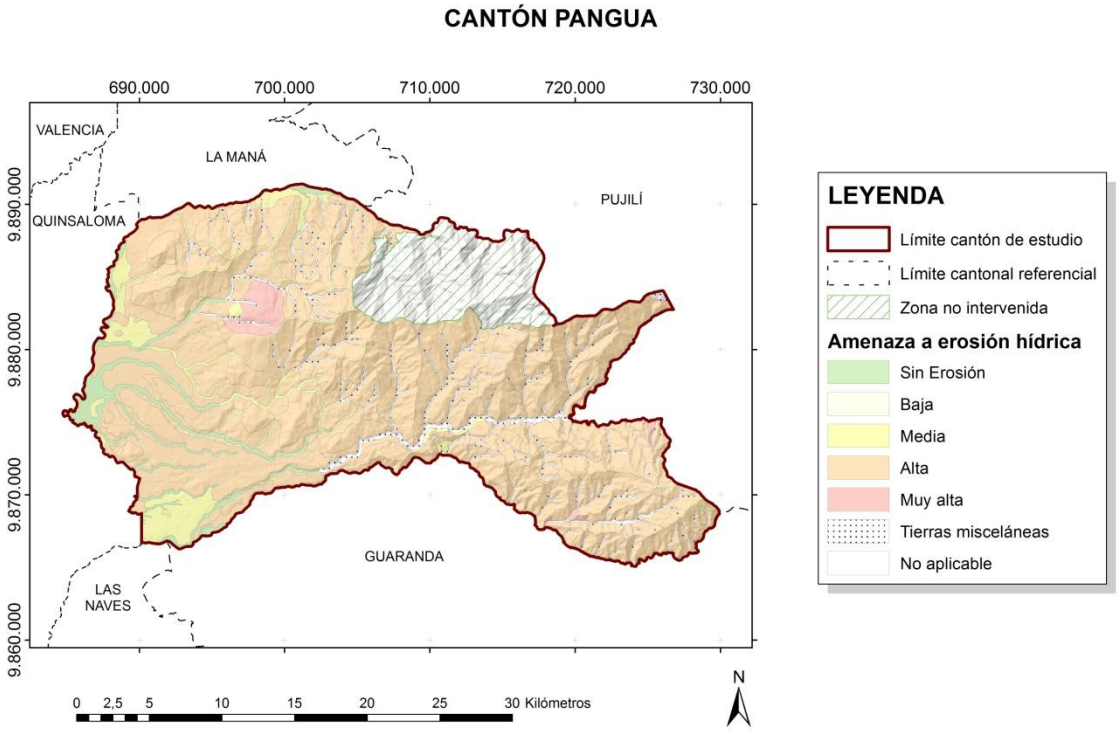
7. AMENAZA A EROSIÓN HÍDRICA

7.1. Resultados generales

En la Figura 7.1 se presenta un mapa temático general del cantón Pangua, 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.

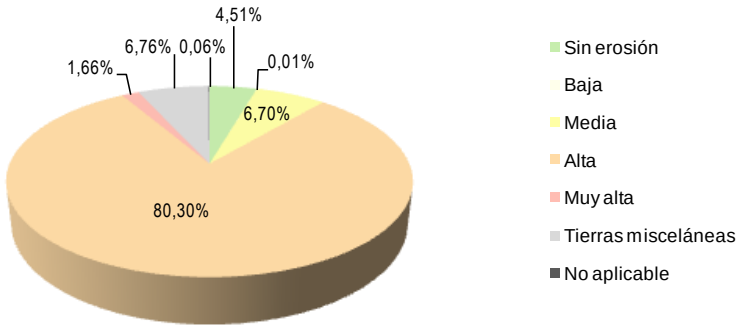
Así, en el Cuadro 7.1 y Gráfico 7.1 la información sobre la amenaza a erosión hídrica se detalla en términos numéricos, de forma que es posible distinguir diferentes clases de amenaza a erosión hídrica en el cantón, entre las cuales, predominan las tierras con amenaza Alta, alcanzando aproximadamente el 80% 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 Pangua y su distribución porcentual respecto a la superficie total del área de estudio

Amenaza a erosión hídrica	Superficie (ha)	Superficie (%)*
Sin Erosión	2.938	4,51
Baja	5	0,01
Media	4.368	6,70
Alta	52.326	80,30
Muy alta	1.082	1,66
No aplicable[1]	39	0,06
Tierras misceláneas[2]	4.405	6,76
Total área de estudio	**65.163**	**100**

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

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

[2] Tierras misceláneas: eriales y geoformas excluidas (valles en V, barrancos…).* Porcentaje calculado respecto a la superficie total del área de estudio.

Fuente: Consorcio Tracasa-Nipsa, 2015.

La clase con amenaza Alta es la más abundante, representando un 80,30% y se distribuye geográficamente por toda el área de estudio (Figura 7.1). 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.

La clase con amenaza Media a erosión hídrica representa un porcentaje significativo del área de estudio (6,70%) y se localiza en el sector oeste a manera de manchas dispersas, en el límite con los cantones La Maná, Quinsaloma, Las Naves y Guaranda, en los alrededores de los ríos Calope, Angamarca y Jario Jalligualigua, así como en los esteros San Pedro, Barbudal y Calbasito. 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, ya que están rodeados por tierras con una amenaza Alta. El riesgo de erosión hídrica deberá ser tomado 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 Muy alta a erosión hídrica, ocupa un área que representa el 1,66% del territorio estudiado del cantón, se localiza de manera muy puntual en el sector centro-norte, rodeada de tierras con amenaza Alta. En estos casos será necesario planificar medidas correctoras y, si los suelos se encontrasen bajo vegetación forestal, su cambio de uso no estaría recomendado.

La clase con amenaza Baja a erosión hídrica, ocupa un porcentaje muy pequeño (0,01%) del área de estudio y se localiza en el sector suroeste en el límite con el Cantón Quinsaloma y rodeada por tierras con amenaza Media. Se trata de tierras con buenas características frente a la erosión, por lo que, en principio, no es necesario aplicar medidas especiales de conservación sobre estos suelos. Ocupa un porcentaje menor al 1%, por lo que esta clase no será objeto de análisis detallado en los siguientes apartados.

Por último, en el cantón Pangua se han identificado algunas zonas caracterizadas como Sin erosión, que representan el 4,51% del total del área de estudio y se encuentran ubicadas geográficamente en los alrededores de los ríos Calope, Chuquirahuas, Jario Jalligualigua, Guapará, Sillagua, Angamarca y Piñanatug, así como en los esteros Hondo, El Guabo, Calabasito y Serafín. 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, 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 Pangua 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 Media a erosión hídrica

Esta es la segunda clase más representativa respecto a la amenaza a erosión hídrica y ocupa 6,70%, lo que significa unas 4.368 ha aproximadamente. Las tierras sometidas a este tipo de amenaza se asocian de forma predominante a los dominios fisiográficos de Piedemonte andino occidental y Vertientes externas de la cordillera Occidental, fundamentalmente en los contextos morfológicos de Conos de esparcimiento y formas de piedemonte proximales, en contacto con la vertiente Andina occidental y Medio aluvial costero. Las geoformas descritas en esta clase del cantón corresponden mayormente a superficies de cono de esparcimiento disectado, coluvio-aluviales reciente, interfluvios de cimas estrechas, testigos de cono de esparcimiento, coluviones antiguos y superficies de cono de esparcimiento. La litología está representada en la mayor parte del territorio de esta clase por Limos y arcillas, arenas, gravas y bloques en proporciones variables y con acusados cambios de facies laterales y verticales, areniscas volcánicas de grano grueso,

brechas, tobas, hialoclastitas, limolitas volcánicas, microgabros-diabasas, basaltos sub-porfiríticos, lavas en almohadillas y escasas calcarenitas, así como limos, arcillas, arenas, gravas y bloques.

Las pendientes registradas en estas geoformas son muy variables predominando las pendientes suaves (>5-12%), medias (>12-25%), muy suaves (>2-5%), siendo significativas las pendientes medias a fuertes, muy fuertes y fuertes. Las formas de vertiente más son de tipo irregulares, rectilíneas, cóncavas, mixtas y convexas, con longitudes de vertientes moderadamente largas, muy largas y largas, éstas determinan una importante contribución de la geomorfología a la clase de amenaza Media a erosión hídrica (Foto 7.1).

Los órdenes de suelos predominantes en esta clase de amenaza a erosión hídrica son los Andisols (Typic Hapludands, Typic Hapludands, Pachic Fulvicryands y Vitric Melanocryands), Mollisols (Typic Argiudolls, Typic Hapludolls y Oxic Argiudolls) e Inceptisols (Andic Eutrudepts). En cuanto a su textura superficial, existe gran variabilidad de clases como la franca, franco-arenosa y franco-arcillo-arenosa, seguidas de arcillosa, franco-limosa y franco-arcillosa. El contenido en materia orgánica es alto y medio, su profundidad efectiva es profunda, poco profunda y en menor medida moderadamente profunda. Así pues, respecto a las características edáficas, estos suelos muestran una gran diversidad siendo la textura superficial y aquellos suelos caracterizados como poco profundos los determinantes para la clasificación como amenaza Media a erosión hídrica.

El grado de protección vegetal es medio y alto en menor proporción, si bien el Índice de agresividad pluvial es muy alto (>100 mm, Sierra; >350 mm, Costa) y alto (75-100 mm, Sierra; 150-350 mm, Costa). Así, la precipitación, es un factor que condiciona el grado a erosión hídrica.

Foto 7.1. Zonas con amenaza Media a erosión hídrica en el cantón



Punto de muestreo CSp-NIV_B2-90-0022.
Ubicación: Parroquia El Corazón.
Fuente: Consorcio Tracasa-Nipsa, 2015.

7.2.2. Tierras con amenaza Alta a erosión hídrica

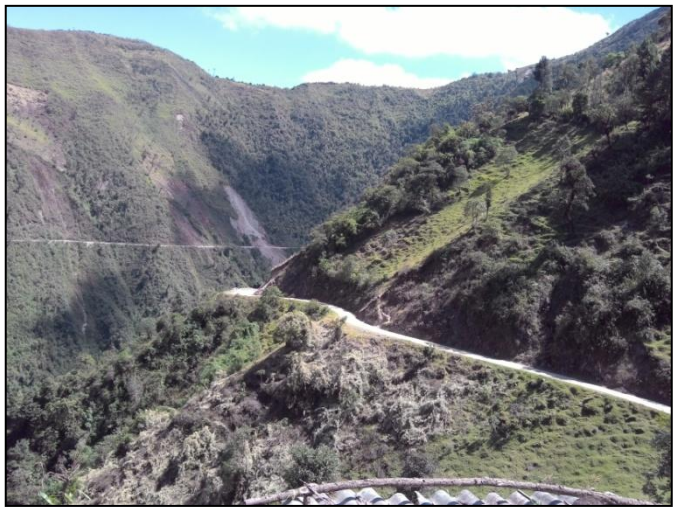
Esta clase ocupa unas 52.326 ha, representa la mayor superficie del territorio estudiado con 80,30%. Las tierras con amenaza Alta se ubican principalmente en los dominios fisiográficos de Vertientes externas de la Cordillera occidental y Piedemonte andino occidental, generalmente en los contextos morfológicos de Relieves diversificados sobre materiales volcánicos antiguos, con cobertura piroclástica de la Cordillera Occidental, Conos de esparcimiento y formas de piedemonte proximales, en contacto con la vertiente Andina occidental y Vertientes homogéneas sobre granitos y granodioritas, con cobertura piroclástica de la Cordillera Occidental. Se asocian principalmente a las geoformas de vertientes rectilíneas con fuerte disección, vertientes abruptas con fuerte disección, glacis de esparcimiento, superficies de cono de esparcimiento disectado, vertientes rectilíneas, superficies de cono de esparcimiento y abruptos de cono de esparcimiento. La litología predominante corresponde a areniscas volcánicas de grano grueso, brechas, tobas, hialoclastitas, limolitas volcánicas, microgabros-diabasas, basaltos sub-porfiríticos, lavas en almohadillas y escasas calcarenitas, limos y arcillas, arenas, gravas y bloques en proporciones variables y con acusados cambios de facies laterales y verticales, granodiorita, gravas y bloques de angulosos a subangulosos, con o sin mezcla irregular y en proporciones variables de elementos finos, así como flujos de lava.

Las pendientes registradas en estas geoformas oscilan desde suaves (>5-12%) a escarpadas (>100-150%), destacándose las fuertes (>40-70%) y muy fuertes (>70-100%). Las formas de vertiente más comunes son de tipo rectilíneas y mixtas, no obstante aparecen también cóncavas, irregulares y convexas aunque con menor representación. Las longitudes de vertiente han sido descritas mayoritariamente como muy largas, moderadamente largas y largas (Foto 7.2). Tanto las elevadas pendientes como las formas de vertiente rectilíneas y las largas longitudes de las mismas son determinantes para la clasificación como tierras con amenaza Alta a erosión hídrica.

Los órdenes de suelos existentes en esta clase de amenaza a erosión hídrica son varios, y se clasifican en Andisols (Typic Hapludands, Acrudoxic Hapludands, Pachic Fulvicryands, Alfic Hapludands, Vitric Melanudands, etc.), Inceptisols (Oxic Dystrudepts, Humic Dystrudepts, Andic Dystrudepts y Typic Dystrudepts), Mollisols (Typic Argiudolls, Pachic Hapludolls, Andic Hapludolls y Typic Hapludolls) y Entisols (Typic Udorthents y Oxyaquic Udifluvents). En cuanto a su textura superficial, predominan las franco-arenosas, francas, franco-arcillo-arenosas, franco-limosas y franco-arcillo-limosas. El contenido en materia orgánica en estos suelos es alto en la mayor parte de la clase, apareciendo suelos con contenido medio y bajo con escasa representatividad. La profundidad es, en cambio, muy variable, apareciendo suelos desde profundos a superficiales, siendo los mayoritarios los profundos.

Respecto al grado de protección vegetal éste es fundamentalmente medio, apareciendo en menor extensión zonas con grado de protección vegetal alto y bajo; por otro lado, el Índice de agresividad pluvial es muy alto (>100 mm, Sierra y >350 mm Costa). Ambos factores resultan fundamentales a la hora de condicionar el grado de erosión hídrica.

Foto 7.2. Zonas con amenaza Alta a erosión hídrica en el cantón



Punto de muestreo CSp-ÑIV_A3-93-0020.
Ubicación: Parroquia El Corazón.
Fuente: Consorcio Tracasa-Nipsa, 2015.

7.2.3. Tierras con amenaza Muy alta a la erosión hídrica

Las tierras con amenaza Muy alta a la erosión hídrica representan un porcentaje pequeño del territorio de Pangua (1,66%) lo que supone una superficie aproximada de 1.082 ha. Se encuentran ubicadas en el dominio fisiográfico Vertientes externas de la Cordillera Occidental, en los contextos morfológicos Relieves diversificados sobre materiales volcánicos antiguos, con cobertura piroclástica de la Cordillera Occidental y Vertientes homogéneas sobre granitos y granodioritas, con cobertura piroclástica de la Cordillera Occidental. Las geoformas a las que se asocian son vertientes rectilíneas con fuerte disección, vertientes abruptas y vertientes abruptas con fuerte disección, cuya litología está conformada por rocas graníticas indiferenciadas y granodiorita.

La pendiente registrada en estas geoformas es fuerte (>40-70%) y muy fuerte (>70-100%), de forma que se trata de tierras ubicadas en zonas con una pendiente muy elevada y que desempeñan un papel fundamental a la hora de condicionar la clase de amenaza a erosión hídrica. Además, la forma de vertiente es rectilínea y cóncava, su longitud es muy larga, larga o moderadamente larga. Estos tres factores geomorfológicos, en combinación, resultan muy negativos frente a los procesos de degradación del suelo. Se trata de zonas con un riesgo muy elevado y, por tanto, es necesario aplicar sobre las mismas medidas de corrección (Foto 7.2).

Los suelos descritos en estas tierras pertenecen al orden de los Andisols (Acrudoxic Hapludands y Typic Hapludands), su textura superficial es franca y franco-arenosa, su contenido en materia orgánica varía de bajo a alto y su profundidad efectiva es profunda y moderadamente profunda.

Respecto al grado de protección vegetal éste es medio y bajo con menor representatividad, el Índice de agresividad pluvial es muy alto (>100 mm). La elevada precipitación en estas zonas resulta un factor determinante.

Foto 7.3. Zonas con amenaza Muy Alta a erosión hídrica en el cantón Pangua



Punto de muestreo CSp-NIV_B2-90-0025.
Ubicación: Parroquia Moraspungo.
Fuente: Consorcio Tracasa-Nipsa, 2015.

8. CONCLUSIONES

8.1. Geopedología

El estudio semidetallado a escala 1:25.000 dio como resultado una variabilidad edafológica de cuatro órdenes, siete subórdenes, doce grandes grupos y 28 subgrupos de suelos para el cantón Pangua, 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 del orden de suelos Andisols que ocupan una superficie de 53.785 ha y representa el 82,54% del área estudiada. Menos frecuentes son los suelos del orden Inceptisols con una superficie de 5.545 ha, que representa el 8,51%. Muy poco frecuentes se describen los suelos del orden Mollisols con 1.120 ha, que representan un 1,72% y los Entisols con 269 ha con el 0,41%.

A partir de la caracterización de los suelos más representativos del cantón se llega a las siguientes conclusiones, de acuerdo a los contextos morfológicos que aparecen en el área:

- El contexto morfológico Relieves diversificados sobre materiales volcánicos antiguos, con cobertura piroclástica (Cordillera Occidental), se extiende desde el norte hacia el sur y sureste del cantón, ocupando el 55,27% del área de estudio. Los suelos encontrados se desarrollan, predominantemente, sobre la Formación Macuchi de edad cretácica donde afloran de forma mayoritaria las areniscas volcánicas de grano grueso, brechas, tobas, hialoclastitas, limolitas volcánicas, lavas en almohadillas y escasas calcarenitas. En las zonas septentrionales y centrales se encuentran pequeñas intrusiones ígneas de granitos, granodioritas, tonalitas, sin asignación de edad. Se encuentran bajo regímenes de temperatura isomésico, isotérmico e isohipertérmico que se distribuyen desde el este hacia el oeste del contexto y en régimen de humedad údico. Los relieves son de pendientes de suaves a escarpadas.

Los suelos que predominan son del orden Andisols, ocupando el 83,87% cubriendo en su mayoría la superficie de este contexto. Se trata de suelos derivados de cenizas volcánicas o piroclastos, caracterizados por bajas densidades aparentes con un valor medio de 0,73 g/cm^3 y alta retención de fósforo cuyos valores oscilan entre 79 y 98%. El subgrupo predominante es Typic Hapludands, ubicados en vertientes abruptas con fuerte disección en pendientes muy fuertes.

Los Inceptisols se han descrito en un 7,68% del contexto, y se localizan en la parte sureste del mismo. Son suelos con un nivel de desarrollo incipiente; predomina el subgrupo Oxic Dystrudepts, ubicados en vertientes rectilíneas con pendiente fuerte.

Muy poco frecuentes los Mollisols, se han descrito en un 2,70%, y ocupan áreas localizadas al sur del contexto. Son suelos oscuros, con enriquecimiento de materia orgánica gracias a los procesos de adición y estabilización; en este contexto los niveles de materia orgánica toman un valor medio de 4,95%. Predomina el subgrupo Typic Argiudolls, ubicados en vertientes abruptas con pendientes muy fuertes.

Los Entisols se han descrito en solo un 0,73% del contexto. Se trata de suelos con poco o sin desarrollo del perfil, en este contexto su profundidad de enraizamiento oscila entre 30 a 50 cm que es poco profundo. El subgrupo que predomina en este contexto es el de los Typic Udorthents, ubicados en vertientes abruptas con fuerte disección.

- El segundo contexto en importancia territorial es el denominado Conos de esparcimiento y formas de piedemonte proximales, en contacto con la vertiente Andina occidental, el cual ocupa el 25,39% del área estudiada. Se localiza al oeste del cantón y está formado por material detrítico predominantemente grueso, de origen fluvial y fluvio-torrencial. Se caracteriza por una superficie rigurosamente plana, y ondulaciones amplias y las pendientes generales son inferiores al 12%. Estas están compuestas por los depósitos areno-pedregosos de las facies proximales de los conos de esparcimiento, presentan un régimen de temperatura isohipertérmico y régimen de humedad údico y ústico, con pendientes de muy suaves a medias.

  Los suelos que predominan son del orden Andisols, cubriendo en su mayoría a este contexto, ocupando el 99,78%. Se trata de suelos derivados de cenizas volcánicas o piroclastos, caracterizados por bajas densidades aparentes y alta retención de fósforo; en este contexto los niveles mencionados oscilan entre 0,53 y 0,89 g/cm^3, y 85 y 98%, respectivamente. Los subgrupos predominantes son Acrudoxic Hapludands, ubicados sobre glacis de esparcimiento y Typic Hapludands, en superficies de cono de esparcimiento disectado con pendientes suaves.

  Muy poco frecuentes, los Mollisols se han descrito en un 0,22%, que ocupan áreas localizadas al sur-occidente del contexto. Son suelos oscuros, con enriquecimiento de materia orgánica gracias a los procesos de adición y estabilización; en este contexto los niveles de materia orgánica toman un valor medio de 2,41%. Predomina el subgrupo Typic Hapludolls, ubicados sobre testigos de cono de esparcimiento.

- El contexto morfológico Vertientes homogéneas sobre granitos y granodioritas, con cobertura piroclástica (Cordillera Occidental) ocupa el 9,10%, localizado al sureste del cantón. En las dos vertientes andinas, tanto la occidental como la oriental,

presentan numerosas y extensas intrusiones graníticas y granodioríticas. Dentro de este contexto existen diferencias en relación a su ubicación, cuando se ubica en la zona nor-andina están recubiertas por proyecciones piroclásticas de cenizas. En cambio, en la zona sur-andina la ausencia de recubrimiento de cenizas pone en evidencia el importante papel de la alteración en los cuerpos intrusivos sobre los que se desarrollan estas vertientes. Se desarrollan bajo los regímenes de temperatura isomésico e isotérmico, y de humedad údico, con pendientes de medias a muy fuertes.

Los suelos que predominan en este contexto morfológico son del orden Andisols, con el 92,36%. Se trata de suelos derivados de cenizas volcánicas o piroclastos, caracterizados por bajas densidades aparentes con un valor medio de 0,85 g/cm^3 y alta retención de fósforo cuyos valores oscilan entre 92 y 99%. El subgrupo que predomina es el de los Typic Hapludands, ubicados sobre vertientes rectilíneas con fuerte disección, en pendientes fuertes.

Los Mollisols, aunque muy poco frecuentes se han descrito en 1,20% del contexto. Son suelos oscuros, con enriquecimiento de materia orgánica gracias a los procesos de adición y estabilización; en este contexto los niveles de materia orgánica toman un valor medio de 7,63%. Predomina el subgrupo Andic Hapludolls, ubicados sobre relieves colinados altos.

- Otro contexto morfológico importante de mencionar es el Medio aluvial costero, el cual ocupa el 6,51%, localizado en una pequeña parte al occidente del cantón que se bifurca hacia el este. El contexto incluye las diferentes formas fluviales de la red hidrográfica actual y sus depósitos asociados a la región Costa. Se consideran pertenecientes a este dominio, con carácter general, los valles fluviales-llanuras de inundación y sistemas de terrazas asociados. Se encuentran bajo régimen de temperatura isohipertérmico y régimen de humedad údico, con pendientes de planas a suaves.

  Los suelos que predominan son del orden Inceptisols, que se han descrito en un 65,57% del contexto. Son suelos con un nivel de desarrollo incipiente; en este contexto predomina el subgrupo Oxyaquic Eutrudepts, ubicados en valle fluvial, llanura de inundación, en pendientes muy suaves.

  Los Andisols, aunque muy poco frecuentes en este contexto, ocupan el 22,34%. Se trata de suelos derivados de cenizas volcánicas o piroclastos, caracterizados por bajas densidades aparentes (entre 0,48 y 0,77 g/cm^3) y alta retención de fósforo (86 a 98%). El subgrupo que predomina es Acrudoxic Hapludands, ubicados sobre coluvio-aluviales recientes.

- En el cantón aparecen también los contextos morfológicos Medio aluvial de Sierra (2,70%), con presencia de Andisols y Mollisols, Relieves de los márgenes de las cimas frías (1,02%) con presencia de Andisols, Mollisols y Entisols y los Paisajes de páramo con modelado periglaciar y huellas glaciares poco marcadas (0,01%) con presencia de Andisols. Estos contextos presentan una escasa representación, por lo que no cabe su descripción en las conclusiones.

8.2. Velocidad de infiltración

La velocidad de infiltración que predomina en el cantón Pangua es la clase Moderada con 16.039 ha (24,61%), seguida por la clases Rápida con 4.136 ha (6,35%), Moderadamente Lenta con 3.070 ha (4,71%), Lenta con 1.964 ha (3,01%), Muy lenta con 571 ha (menor al 1%) y Muy rápida con 526 ha (menor al 1%). En estos suelos, las texturas superficiales son predominantemente finas o muy finas: franco-arcillosas, franco arcillo-arenosas, franco arcillo-limosas, arcillosas y arcillo-limosas. Puntualmente son más gruesas: areno-francosas, franco-arenosas, francas y franco-limosas.

En menor superficie existen suelos con texturas franco-arenosas con velocidades de infiltración Muy lenta y Lenta; esta contradicción entre texturas del suelo y velocidades de infiltración probablemente se debe por la influencia humana y fuerte en estas regiones, caracterizada por quemas de residuos vegetales y otras prácticas. Particularmente las quemas dan lugar a la aparición de compuestos hidrófobos que limitan la infiltración.

8.3. Capacidad de uso de las tierras

De los resultados obtenidos se concluye que el cantón Pangua, que ocupa una superficie total de 71.125 ha, de las cuales se han estudiado 65.163 ha, presenta en líneas generales puede decirse que predominan las tierras limitadas para el aprovechamiento agrícola, pero aquellas con potencial agrícola tienen también una importante representación.

Debido a que en todas las tierras aptas para la agricultura es necesario llevar a cabo una inversión para su puesta en cultivo, resulta de especial interés conocer sus limitantes concretos y medidas correctoras, por lo que es necesario llevar a cabo un análisis de los mismos. A modo de resumen, en el cantón Pangua 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 II. Se localiza en el extremo occidental del cantón, en las proximidades de los ríos Sillagua, Guapara, Jalligua y Calope en el límite con el cantón Quinsaloma, representa un porcentaje pequeño del área de estudio (4,60%) y ocupa aproximadamente 2.995 ha. El único limitante que presenta son las pendientes suaves, sin embargo no es una limitante importante por lo que se trata de tierras con una buena predisposición para actividades agrícolas, pecuarias y forestales.

- Clase III. Se localiza geográficamente al oeste y sur de Pangua, en la margen derecha del río Angamarca, a la altura de las poblaciones Moraspungo y Las Juntas y representa el 9,89% del área de estudio, ocupando aproximadamente 6.446 ha. Se trata de tierras con buena predisposición agrícola, pero en las que los limitantes encontrados obligan ya a tomar medidas correctoras que pueden llegar a ser costosas. Las principales restricciones son la poca profundidad de los suelos, la presencia de texturas arcillosas en superficie, la baja fertilidad y el régimen de humedad cuando se ha definido como ústico. Por último todas las tierras de esta clase presentan pendientes suaves, lo que no implica una limitación real pero es determinante a la hora de clasificarlo dentro de esta clase.

- Clase IV. Se distribuyen en gran parte del sector occidental del cantón Pangua, dentro del triángulo imaginario conformado por las poblaciones Jalligua Alto, Oro

Verde y Sillagua Gaparita. Representa el 19,47%, ocupando ocupa 12.686 ha del área de estudio y corresponde a tierras muy similares a las de la clase anterior, con buenas características, pero con ciertos limitantes que se deben tener en cuenta. Esta clase presenta los mismos limitantes que la anterior, pero con mayor intensidad como la poca profundidad de los suelos y la baja fertilidad. También las pendientes, en este caso ya son medias, que aunque no son muy elevadas, podrían dificultar el acceso de maquinaria.

- Clase V. Las tierras pertenecientes a esta clase ocupan un porcentaje minoritario del área de estudio (2,15%), pues tan sólo ocupan una superficie de 1.404 ha. Se distribuyen en las márgenes del río Angamarca, en la cabecera de los ríos Guapara y Sillagua y en los esteros Serafin, Calabacito, Guaparila, Damas y Los Angeles. Corresponde a tierras cuyas limitaciones recomiendan un uso no agrícola, especialmente porque se trata de regiones en las que la profundidad efectiva, es poco profunda o superficiales, donde presentan pedregosidad frecuente. Así, al limitante de la profundidad efectiva y pedregosidad, se suma la baja fertilidad y el mal drenaje que se presenta en algunos caso, debido a que presentan periodos muy cortos y medianos de inundación.

- Clase VI. Esta clase es la tercera más abundante en el cantón, representando el 6,85% del área de estudio y ocupan una superficie de 4.463 ha, se encuentra principalmente en la zona suroriental del cantón Cañar, concretamente en los alrededores de la población Cañar y en los valles colindantes de la cabecera del río Cañar. No obstante también se encuentra dispersa en la zona central en los alrededores de los límites del cantón Suscal. Corresponde a tierras cuyas limitaciones recomiendan un uso no agrícola, especialmente porque se trata de regiones en las que la pendiente comprendidas entre medias hasta media a fuerte, hecho que restringe en gran medida la capacidad agroproductiva de los suelos. Así, al limitante de la pendiente, se suma la baja o muy baja fertilidad, pero también en algunos sectores se presenta la limitación por un mal drenaje, debido a que presentan periodos muy cortos y medianos de inundación. También hay que resaltar como limitante el régimen de temperatura del suelo, en el cual se presentan las tierras con temperaturas frías (isomésico).

- Clase VII. Estas tierras son las más abundantes del área de estudio, donde representan un porcentaje 27,03%, donde ocupa aproximadamente 17.611 ha, distribuyéndose mayoritariamente por el sector oriental (a ambos márgenes del río Angamarca, la totalidad de la parroquia Pinllopara y gran parte de El Corazonal) y parte de la zona norte del cantón, en el entorno de la población Jalligua Bajo y de la cordillera de Calope. Corresponde a tierras cuyas limitaciones recomiendan un uso no agrícola, especialmente porque se trata de regiones en las que la pendiente van de medias a fuertes a fuertes, hecho que restringe en gran medida la capacidad agroproductiva de los suelos. En este caso, al limitante de la pendiente, se suman los suelos con escasas profundidades efectivas descritos como poco profundos, la fertilidad ha sido descrita como muy baja y baja y la escasa profundidad efectiva e incluso en algunos sectores valores altos de toxicidad por aluminio.

- Clase VIII. Estas tierras, son las segundas más abundante en el cantón, representando el 23,19% del área de estudio y ocupan una superficie de 15.115 ha. Se localizan en los límites de la reserva ecológica de Los Ilinizas, concretamente en la parte nororiental del cantón, excepto en una pequeña parte, que la Clase VIII aparece. Corresponde a tierras cuyas limitaciones recomiendan un uso no agrícola,

especialmente porque se trata de regiones en las que la pendiente es descrito como muy fuertes y fuertes. Este hecho, en combinación con las demás limitaciones, restringe en gran medida la capacidad agroproductiva de los suelos. Así, al limitante de la pendiente, se suma las escasas profundidades efectivas de algunos de los suelos, la textura superficial descrita como arcillosa, la baja fertilidad y el régimen de temperatura isomésico. De forma local se ha descrito en algunos sectores valores altos de toxicidad por aluminio

8.4. Dificultad de labranza

Teniendo en cuenta los resultados de la capacidad de uso de las tierras, una buena parte de los suelos del cantón Pangua pueden ponerse en cultivo tras la aplicación de las apropiadas medidas correctoras. En la mayoría de los casos, estas medidas pasan por la creación de terrazas para facilitar las tareas de manejo del suelo, y la adición de fertilizantes para aumentar su fertilidad. Por lo tanto, conocer el grado de dificultad de labranza de las tierras resulta imprescindible para determinar si estas medidas correctoras son aplicables y si los terrenos pueden ser o no cultivados.

En el presente cantón, predominan las clases de dificultad de labranza Alta por lo que el arado resulta complicado y generalmente no recomendable. A modo de resumen, se analizan las diferentes restricciones encontradas en este cantón y, en los casos en los que resulta viable, se proponen algunas técnicas de manejo:

- Clase 2. Estas tierras se localiza principalmente en el sector suroeste, en el límite con los cantones Guaranda, Las Naves y Quinsaloma, en los alrededores de los ríos Piñanatug, Umbe, Angamarca y en los esteros Hondo y Calbacito, representando una reducida superficie de aproximadamente el 10,25% del área de estudio, que supone aproximadamente 6.678 ha. Se trata de tierras con baja dificultad para la labranza y muy pocas limitaciones, de hecho, en este caso únicamente las pendientes suaves han sido las determinantes para su clasificación y la presencia del régimen de humedad de suelo ústico, si bien a este nivel no suponen un limitante a tener en cuenta para la labranza.

- Clase 3. Las tierras de esta clase se localizan principalmente en el sector oeste en los alrededores del río Calope, Guarapá, Sinllagua, Jario Jalligualigua y esteros Guaparita y Hondo, además se localiza en el sector centro en las proximidades del río Yanayacu y representan el 29,57% del cantón, que supone aproximadamente 19.266 ha. Corresponde a zonas en las que la labranza se encuentra más impedida que en la clase anterior. Si bien, su arado continúa siendo viable, se recomienda en ellas la labranza manual. La pendiente en estas clases se ha descrito como media y media a fuerte en gran parte del territorio y, además, presentan escasa profundidad efectiva, texturas areno-francosa en superficie, así como drenaje moderado en algunos suelos y compactación.

- Clase 4. Estas tierras son las más abundantes en el cantón Pangua, se localiza en el sector centro en el límite con la reserva ecológica Los Ilinizas, en los alrededores de las quebradas Sachapungo, Chinchibi, Mokata, estero Siete Machos y en los ríos Guapará y La Pinta; además en el sector sureste en el límite con el cantón Guaranda, en las proximidades del río Jinambí. Representa el 30,38% del área de estudio, ocupando un total de aproximadamente 19.794 ha. Son tierras con características similares a las de la Clase 3, pero en las que las limitaciones se

encuentran más extendidas, apareciendo también afloramientos rocosos así como pedregosidad superficial. La pendiente es el principal factor limitante pues se ha descrito como fuerte y, a su vez, en estas tierras, aparecen elementos gruesos y pedregosidad superficial frecuentes, escasa profundidad efectiva, texturas arcillosas y arcillo-limosas en profundidad y superficie, compactación de los suelos y mal drenaje.

- Clase 5. Estas tierras se localiza geográficamente en el sector centro-norte, en el límite con la reserva ecológica Los Ilinizas, en los alrededores de los ríos Guapará, La Pinta, estero siete machos, quebradas Chinchibi y Yacuchaqui, donde representan 22,29% del área de estudio, ocupando 14.528 ha aproximadamente.

- . Engloban un tipo de terrenos cuyos impedimentos para el arado son tan elevados que no es posible realizar ningún tipo de labranza mecanizada o manual. Así, concurren una serie de limitaciones (pendientes muy fuertes, afloramiento rocoso, escasa profundidad afectiva, texturas superficiales arcillosas y texturas profundas arcillas pesadas, que hacen recomendar para estas zonas un uso forestal con fines de conservación, si bien se deberá estudiar cada caso en concreto para evaluar su posible uso.

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 (*mulching*)	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 Pangua reflejan que, por las características del territorio, la mayoría de los suelos presentan riesgo de erosión elevado, puesto que esta amenaza se ha descrito como Alta en aproximadamente el 80% del territorio. Los factores más influyentes son los geomorfológicos y climáticos, pues las pendientes son bastante pronunciadas en gran parte de la zona de estudio y la pluviosidad es elevada. Los factores edáficos, en cambio, son variables, por lo que no es sencillo establecer su contribución a la erosión hídrica. De igual forma, el grado de protección vegetal es medio y alto.

Así, en función de la calificación otorgada a las diferentes regiones, pueden detallarse diferentes limitaciones:

- Amenaza Media a erosión hídrica. Se localiza en el sector oeste a manera de manchas dispersas, en el límite con los cantones La Maná, Quinsaloma, Las Naves y Guaranda, en los alrededores de los ríos Calope, Angamarca y Jario Jalligualigua, así como en los esteros San Pedro, Barbudal y Calbasito. Representa un 6,70% del total del área de estudio. En esta clase 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, especialmente, porque que estas superficies se encuentran rodeadas por tierras con un riesgo de erosión más alto.

- Amenaza Alta a erosión hídrica. Geográficamente ocupa prácticamente todo el territorio con un 80,30% del total del área de estudio. En el caso concreto de este cantón, las pendientes y las precipitaciones son elevadas y, a pesar de que el grado de protección vegetal principalmente es medio, estas zonas se encuentran altamente amenazadas por los procesos erosivos, por lo que, en caso de planificar nuevos usos agrícolas, todo manejo del suelo debe ir acompañado de medidas correctoras específicas, a fin de reducir la pérdida de suelo. (Cuadro 8.2)

- Amenaza Muy alta a erosión hídrica. Se localiza de manera muy puntual en el sector centro-norte, rodeada de tierras con amenaza Alta y representa el 1,66% del total del área de estudio. Nuevamente como factores limitantes principales están las fuertes pendientes y la elevada precipitación, a pesar de que el grado de protección es medio. En estos casos, el riesgo de erosión es muy elevado, por lo que no son recomendables los usos que puedan acelerar los procesos de degradación como el arado, pastoreo o la eliminación de la cubierta vegetal.

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 (*mulching*)	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, Acuacultura 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. CONAGE, 2010. Metodología para levantamiento de información Geopedológica y Amenazas Geológicas del proyecto: “Generación de geoinformación para la gestión del territorio a nivel nacional escala 1: 25 000”. Quito, Ecuador: IEE (Ex CLIRSEN), 60 pp.

15. De La Rosa, D. 2008. Evaluación Agro-Ecológica de Suelos para un Desarrollo Rural Sostenible. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid, ES, 404 pp.
16. Decagon Devices, Inc. 2012. Mini Disk Infiltrometer. User's Manual. Version 10. Pullman. 30 pp.
17. Ditzler, C. 2002. Quality and Erosion. En: Lal R (Ed.). Encyclopedia of Soil Science. Dekker, New York, USA, pp. 1066−1068.
18. Duchaufour P, 1975. Manual de Edafología. Toray-Masson, Barcelona, ES, 476 pp.
19. 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.
20. 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.
21. 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.
22. 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.
23. FAO (Food and Agriculture Organization). 2012. Reactivación de Cultivos Tradicionales en Ecuador.
24. 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.
25. 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).
26. 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.
27. 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.
28. Forero, M.C. 1984. Métodos de Levantamientos de Suelos (Primera parte). Centro Interamericano de Fotointerpretación (CIAF), Bogotá, CO, 83 pp.
29. Fuentes, J. 1999. El Suelo y los Fertilizantes. Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación, Ediciones Mundi-Prensa, 5ª ed., Madrid, ES.
30. 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.
31. 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.

32. 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.

33. 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.

34. Holzapfel, E.A., Jara, J., Matta, R. 2001. Nivel de agua aplicado y fertirrigación bajo riego por goteo en cítricos. Agro-Ciencia, 20–31.

35. Huttel, C., Zebrowski, C., Condard, P., 1999. Paisajes Agrarios en El Ecuador; IFEA-IGM-IPGH-IRD-PUCE, Quito, EC, 285 pp.

36. 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.

37. 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).

38. 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.

39. INPOFOS (Instituto de la Potasa y el Fósforo). 1997. Manual Internacional de Fertilidad de Suelos. Norcross, Potash and Phosphate Institute, USA, pp. 1–9.

40. 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.

41. Johnson, W.M. 1963. The pedon and the polypedon. Soil Science of American Procedures 27, 212–215.

42. Jordán, A. 2010. Manual de Edafología. Universidad de Sevilla. Sevilla, España, 7 pp.

43. 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.

44. Kutilek, M. Nielsen, D.R. 1994. Soil Hydrology. Catena. Cremlingen-Destedt, Germany.

45. Landon, J.R. 1984. Tropical Soil Manual. Booker Agriculture. International Limited. Londres. 450 pp.

46. 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.

47. 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.

48. MAGAP (Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca). 2012. Reabre en Beneficio del Pequeño Agricultor; BOLETÍN DE PRENSA no. 106; Quito, EC.

49. 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.

50. Morgan, R. 1997. Erosión y Conservación de Suelos. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, ES, 343 pp.

51. 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.

52. 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.

53. 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.

54. Porta, J., López-Acevedo, M., Poch, R. 2008. Introducción a la Edafología: Uso y Protección del Suelo. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, ES.

55. Porta, J., López-Acevedo, M. 2005. Agenda de campo de suelos. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, ES, 541 pp.

56. 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.

57. 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.

58. 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).

59. 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.

60. 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.

61. 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.

62. 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.

63. Suárez, J. 2001. Control de erosión en zonas tropicales. División Editorial y de Publicaciones Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga, CO, 556 pp.

64. 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.

65. UMACPA (Unidad de Manejo de la Cuenca del río Paute). 1985. Manejo de la Cuenca del río Paute. Ecuador. 151 pp.

66. US Bureau of Reclamation. 1953. Reclamation Manual, Vol. V: Irrigated Land Use, Part 2. Land classification. United States Bureau of Reclammation (USBR), Denver, Colorado, USA.

67. Winckell, A., Zebrowski, C., Sourdat, M. 1997. 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 gudie to conservation planning. Agriculture Handbook No. 537. USDA, Science and Education Administration, US. Goverment 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. Geopedologia. 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 substancias por las plantas.

Acequias de ladera.- Canales artificiales construidos 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 substancias 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; $CaCl_2$ ó $BaCl_2$).

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.

Arídico.- 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 arídico, 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 deleznables) 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 km^2. 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 glaciar-periglaciar) 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 km^2.

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 diagnostico 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).

Gibsita.- Mineral patogénico constitutivo de bauxitas, calcitas y serpentinas.

Gigail.- 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-oxigeno esta 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-oxigeno 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 < a 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°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°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.

Perúdico.- 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 reductimorfas.- 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 endopedón 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 peds 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 afectado 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 grosos 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 construidas con una pendiente inversa a la pendiente general del terreno. Se usan zanjillas de drenaje para colectar 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 polipedón 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 (regímenes 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	Subrupo 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	Característcas 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 maquinaría 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	LAl	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-ÑIV_A1-87-0016 **FECHA:** 14/07/2014 14:53:00 **EDAFÓLOGO:** Edmundo Maldonado

---

1. CLASIFICACIÓN:

USDA 2006: Vitric Melanocryands **CLAVE:** DCCB **USDA 2010:** Vitric Melanocryands **CLAVE:** DCCB

2. UBICACIÓN:

Sistema Geográfico: WGS 84

Provincia: COTOPAXI **Cantón:** PUJILI

Parroquia: ANGAMARCA

Coordenada X: -78,929109 **Coordenada Y:** -1,041175 **Altitud:** 3976,47

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: NOVIEMBRE-DICIEMBRE-MARZO-ABRIL-MAYO-JUNIO **Duración en Meses:** 6

4. GEOMORFOLOGÍA:

Unidad morfológica: Vertiente rectilínea con fuerte disección **Pendiente general:** FUERTE (> 40 - 70 %) **Pendiente local:** 57%

Geología (Material Parental): Formación Yunguilla

5. USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:

Uso de la tierra: - **Cultivos:** -

Influencia humana: Vegetación ligeramente perturbada **Vegetación natural:** VEGETACIÓN HERBÁCEA HÚMEDA

6. DESCRPCIÓN DE LA SUPERFICIE DEL SUELO:

Afloramiento Rocoso Cobertura %: 10 - 25 **Distribución entre Afloramientos m:** > 50 **Clases de Tamaño:** No se fracciona

Fragmentos gruesos (pedregosidad): Clases de Tamaño cm: Piedras **Cobertura:** 10 - 25 **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: Rapido **Drenaje Natural:** Bueno

Profundidad del Nivel Freático: 0 **Tipo:** Sin evidencia

Profundidad efectiva del suelo cm: 120 **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 - 22 cm	color principal en húmedo negro (10YR 2/1); estructura tipo granular, tamaño muy fino y fino y grado moderado; textura de campo franco limoso; 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 medianas abundancia pocas, poco compacto; fragmentos gruesos cantidad común, tipo grava media e intemperización poca o ninguna, ph 5,5; 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	22-65 cm	color principal en húmedo negro (10YR 2/1); estructura tipo granular y bloques subangulares, tamaño fino a medio y grado moderado; textura de campo franco limoso; 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 muy pocas, raíces tamaño finas abundancia pocas, compacto; fragmentos gruesos cantidad común, tipo grava fina e intemperización poca o ninguna, ph 5,5; 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
A3	65-90 cm	color principal en húmedo negro (10YR 2/1); estructura tipo granular y bloques subangulares, tamaño fino a medio y grado moderado; textura de campo franco limoso; 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 muy pocas, compacto; ph 5,5; 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 melánico
A4	90-120 cm	color principal en húmedo negro (10YR 2/1); estructura tipo granular y bloques subangulares, tamaño fino a medio y grado moderado; textura de campo franco limoso; 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 muy pocas, compacto; ph 5,5; reacción de alófana media, reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; tipo de epipedón melánico

10. RESULTADO DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO:

DETERMINACIONES FÍSICAS

Horizonte	Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural (%)	CC (%)	PMP (%)
A1	22	38,54	34,24	27,22	Franco arcilloso	28,7	21,3
A2	65	55,54	35,4	9,06	Franco arenoso		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
A1	22	1,06	1,07	0,99

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
A1	22	6,01	7,45	10,9	0,5	1,04	8,45
A2	65	6,07	4,59	6,79	0,7	0,72	4,68

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
A1	22	0,07	17,18		
A2	65	0,08	13		

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	22	0,03	0,43	7,34	2,14	9,94	15,6	63,7
A2	65	0,04	0,7	3,63	1,03	5,4	12	45

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	22												
A2	65												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANALISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCI)	Retención de Fosfatos (%)
A1	22			82,9
A2	65			

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 **Distribución entre Afloramientos m:** - **Clases de Tamaño:** -
   Fragmentos gruesos (pedregosidad): Clases de Tamaño cm: - **Cobertura:** 0 **Dureza:** -
   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: Rapido **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
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 ANALISIS 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-NIV_B2-81-0027 **FECHA:** 24/04/2015 8:18:00 **EDAFÓLOGO:** Elio Chacón

---

1. **CLASIFICACIÓN:**
   USDA 2006: Acrudoxic Hapludands **CLAVE:** DHFK **USDA 2010:** Acrudoxic Hapludands **CLAVE:** DHFK

2. **UBICACIÓN:**
   Sistema Geográfico: WGS 84
   Provincia: COTOPAXI **Cantón:** PANGUA
   Parroquia: MORASPUNGO
   Coordenada X: -79,205212 **Coordenada Y:** -1,014082 **Altitud:** 765,59

3. **FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:**
   Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:
   Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isohipertérmico **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 **Duración en Meses:** 5

4. **GEOMORFOLOGÍA:**
   Unidad morfológica: Interfluvio de cimas estrechas **Pendiente general:** MEDIA (> 12 - 25 %) **Pendiente local:** 20%
   Geología (Material Parental): Formación Macuchi

5. **USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:**
   Uso de la tierra: TIERRA PECUARIA **Cultivos:** PASTO CULTIVADO
   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: - **Cobertura:** 0 **Dureza:** -
   Erosión: Erosión hídrica o deposición **Superficie Afectada %:** > 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: Rapido **Drenaje Natural:** Bueno
   Profundidad del Nivel Freático: 0 **Tipo:** Sin evidencia
   Profundidad efectiva del suelo cm: 155 **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 muy oscuro (10YR 2/2); estructura tipo granular, tamaño fino/delgado 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 vesicular; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia muchas, raíces tamaño medianas abundancia pocas, raíces tamaño gruesas abundancia muy pocas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia mucha; ph 6; reacción de alófana media, reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción abrupto y topografía suave; tipo de epipedón mólico
Bh1	20-40 cm	color principal en húmedo pardo-amarillento oscuro (10YR 3/4); color secundario en húmedo pardo oscuro (10YR 3/3); estructura tipo bloque a granular, tamaño fino a medio 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 vesicular; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia muchas, raíces tamaño medianas abundancia muy pocas, raíces tamaño gruesas abundancia muy pocas, 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; revestimientos abundancia abundante, naturaleza humus, localización caras del agregado, límite de horizonte distinción abrupto y topografía suave; tipo de horizonte cámbico
Bh2	40-90 cm	color principal en húmedo pardo-amarillento oscuro (10YR 4/4); color secundario en húmedo pardo oscuro (10YR 3/3); estructura tipo bloque a granular, tamaño fino a medio 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 vesicular; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia muchas, raíces tamaño medianas abundancia muy pocas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia mucha; ph 6; reacción de alófana media, reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; revestimientos abundancia mucho, naturaleza humus, localización caras del agregado, límite de horizonte distinción gradual y topografía suave; tipo de horizonte cámbico
Bw1	90-130 cm	color principal en húmedo pardo-amarillento oscuro (10YR 4/6); estructura tipo bloque a granular, tamaño fino a medio 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 vesicular; raíces tamaño muy finas abundancia común, raíces tamaño finas abundancia común, poco compacto; actividad biológica tipo pedotubulos, abundancia mucha; ph 6; reacción de alófana media, reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; revestimientos abundancia común, naturaleza arcilla, localización caras del agregado, límite de horizonte distinción gradual y topografía suave; tipo de horizonte cámbico
Bw2	130-155 cm	color principal en húmedo pardo-amarillento (10YR 5/6); estructura tipo bloque a granular, tamaño fino a medio 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 vesicular; raíces tamaño muy finas abundancia común, raíces tamaño finas abundancia pocas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia mucha; ph 6; reacción de alófana ligera, reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; revestimientos abundancia mucho, 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 (%)
Ap	20	60,78	20	19,22	Franco arenoso		
Bh1	40	66,78	18	15,22	Franco arenoso		
Bw1	130	65,54	21,24	13,22	Franco arenoso		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
Ap	20	0,63	0,7	0,67

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	20	6,08	12,64	5,72	0,19	0,71	3,83
Bh1	40	6,45	5,65	2,22	0,06	0,39	1,12
Bw1	130	6,57	3,35	4,5	0,07	0,21	0,93

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	20	0,16	6,35		
Bh1	40	0,03	3,69		
Bw1	130	0,03	2,31		

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	0,24	0,21	3,19	0,89	4,53	7,5	60
Bh1	40	0,24	0,05	1,12	0,44	1,85	5,1	36
Bw1	130	0,34	0,07	1,11	0,28	1,8	6,3	29

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												
Bh1	40												
Bw1	130												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCI)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	20			93
Bh1	40			
Bw1	130			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-ÑIV_A3-86-0022 **FECHA:** 06/09/2014 14:21:00 **EDAFÓLOGO:** Romney Mora

---

1. **CLASIFICACIÓN:**
   USDA 2006: Pachic Hapludolls **CLAVE:** IHFL **USDA 2010:** Pachic Hapludolls **CLAVE:** IHFL

2. **UBICACIÓN:**
   Sistema Geográfico: WGS 84
   Provincia: BOLIVAR **Cantón:** GUARANDA
   Parroquia: SIMIATUG
   Coordenada X: -78,963596 **Coordenada Y:** -1,28692 **Altitud:** 3370,42

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 **Duración en Meses:** 5

4. **GEOMORFOLOGÍA:**
   Unidad morfológica: Vertiente heterogénea **Pendiente general:** MEDIA A FUERTE (> 25 - 40 %) **Pendiente local:** 32%
   Geología (Material Parental): Formación Pisayambo

5. **USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:**
   Uso de la tierra: TIERRA AGRICOLA **Cultivos:** MAÍZ SUAVE
   Influencia humana: Vegetación perturbada (no especificado) **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: - **Cobertura:** 0 **Dureza:** -
   Erosión: Erosión hídrica o deposición **Superficie Afectada %:** > 50 **Grado:** Moderado
   Aspectos Antrópicos: Otros **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 - 39 cm	color principal en húmedo pardo-amarillento oscuro (10YR 3/4); estructura tipo granular y bloques subangulares, tamaño fino a medio y grado débil; textura de campo franco limoso; consistencia en húmedo friable, consistencia en seco duro, consistencia en mojado ligeramente adherente y ligeramente plástico; seco; porosidad abundancia muchos tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia muchas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia mucha; ph 7; reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía suave; tipo de epipedón ócrico
Ab1	39-82 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 arcillo-limoso; consistencia en húmedo firme, consistencia en seco duro, consistencia en mojado adherente y plástico; seco; porosidad abundancia muchos tamaño medio y tipo canales; raíces tamaño medianas abundancia común, compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia mucha; fragmentos gruesos cantidad pocos, tipo grava fina e intemperización moderado, ph 7; reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción difuso y topografía suave; tipo de epipedón mólico
Ab2	82-150 cm	color principal en húmedo negro (10YR 2/1); estructura tipo bloques sub-angulares y angulares, tamaño medio a grueso y grado fuerte; textura de campo franco arcilloso; consistencia en húmedo firme, consistencia en seco duro, consistencia en mojado adherente y plástico; levemente húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño medio y tipo canales; raíces tamaño finas abundancia pocas, compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia mucha; fragmentos gruesos cantidad común, tipo grava media e intemperización moderado, ph 7; reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, 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 (%)
Ap	39	35,54	50	14,46	Franco limoso		
Ab1	82	37,54	52	10,46	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	39	6,26	13,74	32,55	0,73	3,88	11,8
Ab1	82	6,28	12,87	73,15	0,3	2,51	14,83

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	39	0,1	2,88		
Ab1	82	0,09	2,74		

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	39	0,21	0,76	8,44	3,56	12,97	15,3	84,8
Ab1	82	0,27	0,19	10,21	2,8	13,47	16,2	83,1

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	39												
Ab1	82												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANALISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCI)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	39			
Ab1	82			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-ÑIV_A3-100-0007 **FECHA:** 06/09/2014 12:23:00 **EDAFÓLOGO:** Carlos Briones

---

1. **CLASIFICACIÓN:**
   USDA 2006: Typic Udorthents **CLAVE:** LEFF **USDA 2010:** Typic Udorthents **CLAVE:** LFFF

2. **UBICACIÓN:**
   Sistema Geográfico: WGS 84
   Provincia: BOLIVAR **Cantón:** GUARANDA
   Parroquia: SIMIATUG
   Coordenada X: -78,970035 **Coordenada Y:** -1,254502 **Altitud:** 2817,77

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-ENERO **Duración en Meses:** 3

4. **GEOMORFOLOGÍA:**
   Unidad morfológica: Vertiente abrupta con fuerte disección **Pendiente general:** FUERTE (> 40 - 70 %) **Pendiente local:** 45%
   Geología (Material Parental): Formación Macuchi

5. **USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:**
   Uso de la tierra: TIERRA PECUARIA **Cultivos:** PASTO CULTIVADO CON PRESENCIA DE ÁRBOLES
   Influencia humana: Vegetación ligeramente perturbada **Vegetación natural:** NO APLICA

6. **DESCRPCIÓN DE LA SUPERFICIE DEL SUELO:**

Afloramiento Rocoso Cobertura %: 50 - 75	**Distribución entre Afloramientos m:** 5 - 20	**Clases de Tamaño:** No se fracciona
Fragmentos gruesos (pedregosidad): Clases de Tamaño cm: Cantos	**Cobertura:** 10 - 25	**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: Rapido **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
Ap	0 - 15 cm	color principal en húmedo negro (10YR 2/1); estructura tipo granular, tamaño muy fino y fino y grado débil a moderado; textura de campo franco arcilloso; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado adherente y plástico; levemente húmedo; porosidad abundancia pocos 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 poca; 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 difuso y topografía suave; tipo de epipedón úmbrico
A	15-30 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 firme, consistencia en mojado adherente y plástico; húmedo; porosidad abundancia comunes tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muy pocas, compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia poca; fragmentos gruesos cantidad pocos, 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 epipedón úmbrico
Cr	30-80 cm	no aplica; no descrito; fragmentos gruesos cantidad dominante, tipo cantos e intemperización poca o ninguna, ph 7; reacción de alófana fuerte, 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	15	46	34	20	Franco		
A	30	42	28	30	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	15	6,04	0	10,2	0,57	2,43	11,8
A	30	6,08	0	7,8	0,69	2,51	12,6

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	15	0,05	6,44		
A	30	0,05	4,41		

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	15	0,11	0,24	3,53	1,06	4,94	22,87	21,6
A	30	0,09	0,29	3,78	1,08	5,24	23,82	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	15												
A	30												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANALISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCI)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	15			
A	30			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-NIV_B2-81-0038 **FECHA:** 26/04/2015 13:52:00 **EDAFÓLOGO:** Elio Chacón

---

1. **CLASIFICACIÓN:**
   USDA 2006: Acrudoxic Hapludands **CLAVE:** DHFK **USDA 2010:** Acrudoxic Hapludands **CLAVE:** DHFK

2. **UBICACIÓN:**
   Sistema Geográfico: WGS 84
   Provincia: COTOPAXI **Cantón:** PUJILI
   Parroquia: PILALO
   Coordenada X: -79,031094 **Coordenada Y:** -1,067533 **Altitud:** 3103,03

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: DICIEMBRE-ENERO-FEBRERO-MARZO-ABRIL-MAYO-JUNIO **Duración en Meses:** 7

4. **GEOMORFOLOGÍA:**
   Unidad morfológica: Vertiente abrupta con fuerte disección **Pendiente general:** MUY FUERTE (> 70 - 100 %) **Pendiente local:** 85%
   Geología (Material Parental): Formación Macuchi

5. **USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:**
   Uso de la tierra: TIERRA PECUARIA **Cultivos:** PASTO CULTIVADO CON PRESENCIA DE ÁRBOLES
   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: - **Cobertura:** 0 **Dureza:** -
   Erosión: Erosión hídrica o deposición **Superficie Afectada %:** > 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: Rapido **Drenaje Natural:** Bueno
   Profundidad del Nivel Freático: 0 **Tipo:** Sin evidencia
   Profundidad efectiva del suelo cm: 165 **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 (5YR2.5/1); estructura tipo granular, tamaño fino/delgado 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 vesicular; raíces tamaño muy finas abundancia muy pocas, raíces tamaño finas abundancia muchas, raíces tamaño medianas abundancia muchas, raíces tamaño gruesas abundancia pocas, 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 gradual y topografía suave; tipo de epipedón mólico
Bh	20-50 cm	color principal en húmedo pardo-rojizo oscuro (5YR 3/4); color secundario en húmedo pardo-rojizo oscuro (5YR 3/2); estructura tipo bloque a 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 vesicular; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia muchas, raíces tamaño medianas abundancia común, raíces tamaño gruesas abundancia muy pocas, poco 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; revestimientos abundancia abundante, naturaleza humus, localización caras del agregado, límite de horizonte distinción abrupto y topografía suave; tipo de horizonte cámbico
Bw1	50-100 cm	color principal en húmedo pardo-rojizo oscuro (5YR 3/4); estructura tipo bloque a granular, tamaño fino a medio 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 vesicular; 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 6; reacción de alófana media, reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; revestimientos abundancia mucho, naturaleza arcilla, localización caras del agregado, límite de horizonte distinción gradual y topografía suave; tipo de horizonte cámbico
Bw2	100-140 cm	color principal en húmedo rojo-amarillento (5YR 4/6); estructura tipo bloque a granular, tamaño fino a medio 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 vesicular; 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 6; reacción de alófana media, no calcáreo; revestimientos abundancia mucho, naturaleza arcilla, localización caras del agregado, límite de horizonte distinción abrupto y topografía suave; tipo de horizonte cámbico
Bw3	140-165 cm	color principal en húmedo rojo-amarillento (5YR 5/6); estructura tipo bloque y granular, tamaño fino a medio 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 vesicular; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia muchas, raíces tamaño medianas abundancia muy pocas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia mucha; ph 6; reacción de alófana ligera, no calcáreo; revestimientos abundancia abundante, 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 (%)
Ap	20	53,54	23,24	23,22	Franco arcillo-arenoso		
Bh	50	56,78	22	21,22	Franco arcillo-arenoso		
Bw1	100	60,78	20	19,22	Franco arenoso		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
Ap	20	0,63	0,86	0,82

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	20	6,42	18,17	4,85	0,15	0,26	1,56
Bh	50	6,4	12,98	2,15	0,05	0,19	0,73
Bw1	100	6,54	5,16	3,37	0,03	0,16	0,71

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	20	0,09	7,48		
Bh	50	0,05	5,46		
Bw1	100	0,03	4,31		

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	0,23	0,17	1,36	0,36	2,12	4,5	47
Bh	50	0,21	0,08	0,59	0,22	1,1	2,6	42,3
Bw1	100	0,2	0,03	0,54	0,16	0,93	3,1	30

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												
Bh	50												
Bw1	100												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANALISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCI)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	20			96
Bh	50			
Bw1	100			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-NIV_B2-81-0036 **FECHA:** 26/04/2015 10:09:00 **EDAFÓLOGO:** Elio Chacón

---

1. CLASIFICACIÓN:

USDA 2006: Acrudoxic Melanudands **CLAVE:** DHCF **USDA 2010:** Acrudoxic Melanudands **CLAVE:** DHCF

2. UBICACIÓN:

Sistema Geográfico: WGS 84

Provincia: COTOPAXI **Cantón:** PUJILI

Parroquia: PILALO

Coordenada X: -79,00098 **Coordenada Y:** -1,059102 **Altitud:** 3577,75

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: DICIEMBRE-ENERO-FEBRERO-MARZO-ABRIL-MAYO-JUNIO **Duración en Meses:** 7

4. GEOMORFOLOGÍA:

Unidad morfológica: Vertiente heterogénea **Pendiente general:** FUERTE (> 40 - 70 %) **Pendiente local:** 50%

Geología (Material Parental): Formación Macuchi

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 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: - **Cobertura:** 0 **Dureza:** -

Erosión: Sin evidencias de erosión **Superficie Afectada %:** - **Grado:** -

Aspectos Antrópicos: Otros **Grado:** Baja

Encostramiento Grosor: Ninguno **Consistencia:** -

Grieta Ancho: Ninguno **Distancia entre Grietas:** - **Profundidad:** -

7. CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:

Permeabilidad Escorrentía: Rapido **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 - 25 cm	color principal en húmedo negro (10YR 2/1); estructura tipo granular, tamaño fino/delgado y grado fuerte; textura de campo franco; consistencia en húmedo muy friable, consistencia en mojado ligeramente adherente y ligeramente plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño finos y tipo vesicular; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia muchas, raíces tamaño medianas abundancia muchas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia mucha; ph 6; reacción de alófana fuerte, reacción de materia orgánica al agua oxigenada fuerte, no calcáreo; límite de horizonte distinción gradual y topografía suave; tipo de epipedón melánico
A2	25-50 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 franco; 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 muchas, raíces tamaño finas abundancia muchas, raíces tamaño medianas abundancia común, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia mucha; ph 7; reacción de alófana fuerte, reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, no calcáreo; límite de horizonte distinción abrupto y topografía suave; tipo de epipedón melánico
A3	50-90 cm	color principal en húmedo pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2); estructura tipo bloques sub-angulares a 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 vesicular; 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 6; 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
A4	90-150 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 franco; 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 muchas, raíces tamaño finas abundancia muchas, raíces tamaño medianas abundancia muy pocas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia mucha; ph 6; reacción de alófana media, reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, 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	25	58,28	23,26	18,46	Franco arenoso		
A2	50	60,28	21,26	18,46	Franco arenoso		
A3	90	62,28	19,26	18,46	Franco arenoso		
A4	150	72,28	13,26	14,46	Franco arenoso		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
A1	25	0,66	0,63	0,69

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
A1	25	6,65	37,96	7,88	0,19	0,64	3,2
A2	50	6,65	12,7	3,22	0,12	0,14	0,47
A3	90	6,6	6,81	2,21	0,06	0,1	0,33
A4	150	6,61	6,75	2,1	0,02	0,16	0,67

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
A1	25	0,06	12,39		
A2	50	0,04	7,63		
A3	90	0,02	6,37		
A4	150	0,02	7,93		

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	25	0,17	0,3	2,58	0,82	3,87	9	43
A2	50	0,24	0,15	0,42	0,16	0,97	2,8	35
A3	90	0,18	0,06	0,35	0,1	0,69	2,8	25
A4	150	0,18	0,02	0,51	0,15	0,86	4,4	20

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	25												
A2	50												
A3	90												
A4	150												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANALISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCI)	Retención de Fosfatos (%)
A1	25			95
A2	50			
A3	90			
A4	150			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-NIV_B2-88-0017 **FECHA:** 21/04/2015 10:51:00 **EDAFÓLOGO:** Patricio Moncayo

---

1. CLASIFICACIÓN:

USDA 2006: Typic Hapludands **CLAVE:** DHFU **USDA 2010:** Typic Hapludands **CLAVE:** DHFU

2. UBICACIÓN:

Sistema Geográfico: WGS 84

Provincia: COTOPAXI **Cantón:** PANGUA

Parroquia: EL CORAZON

Coordenada X: -79,005585 **Coordenada Y:** -1,087938 **Altitud:** 2894,89

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: Vertiente rectilínea con fuerte disección **Pendiente general:** FUERTE (> 40 - 70 %) **Pendiente local:** 50%

Geología (Material Parental): Formación Macuchi

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 **Distribución entre Afloramientos m:** - **Clases de Tamaño:** -

Fragmentos gruesos (pedregosidad): Clases de Tamaño cm: - **Cobertura:** 0 **Dureza:** -

Erosión: Erosión hídrica o deposición **Superficie Afectada %:** 0 - 5 **Grado:** Ligero

Aspectos Antrópicos: Deforestación **Grado:** Alta

Encostramiento Grosor: Ninguno **Consistencia:** -

Grieta Ancho: Ninguno **Distancia entre Grietas:** - **Profundidad:** -

7. CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:

Permeabilidad Escorrentía: Rapido **Drenaje Natural:** Bueno

Profundidad del Nivel Freático: 0 **Tipo:** Sin evidencia

Profundidad efectiva del suelo cm: 155 **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 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 comunes tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia común, raíces tamaño medianas abundancia muy pocas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia común; ph 7; reacción de alófana media, reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, no calcáreo; límite de horizonte distinción gradual y topografía ondulado; tipo de epipedón mólico
A	30-60 cm	color principal en húmedo gris muy oscuro (10YR 3/1); estructura tipo bloques sub-angulares y angulares, tamaño grueso/espeso y grado moderado; textura de campo arcillo-limoso; consistencia en húmedo firme, consistencia en mojado muy adherente y muy plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño muy finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia común, raíces tamaño finas abundancia común, raíces tamaño medianas abundancia pocas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia común; ph 7; reacción de alófana media, no calcáreo; límite de horizonte distinción gradual y topografía ondulado; tipo de epipedón mólico
Bw1	60-95 cm	color principal en húmedo pardo-grisáceo oscuro (10YR 4/2); estructura tipo bloques sub-angulares y 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 muy finas abundancia pocas, raíces tamaño finas abundancia pocas, raíces tamaño medianas abundancia muy pocas, compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia poca; ph 7; reacción de alófana media, no calcáreo; límite de horizonte distinción gradual y topografía suave; tipo de horizonte cámbico
2Ab	95-130 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 arcillo-limoso; 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, poco compacto; ph 6,5; reacción de alófana media, no calcáreo; límite de horizonte distinción gradual y topografía suave;
2Bw2	130-155 cm	color principal en húmedo pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2); color secundario en húmedo pardo-amarillento oscuro (10YR 4/4); estructura tipo bloques sub-angulares y angulares, tamaño medio y grado moderado; textura de campo arcillo-limoso; 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 muy pocas, poco compacto; ph 6,5; reacción de alófana media, 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	40,28	38	21,72	Franco		
A	60	48,28	34	17,72	Franco		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
Ap	30	0,97	0,97	1,03

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	30	6,64	14,05	1,14	0,2	0,47	4,06
A	60	7,28	7,56	1,03	0,14	0,31	2,47

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	30	0,05	8,74		
A	60	0,05	6,99		

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	0,28	0,16	3,2	0,59	4,23	6,3	67
A	60	0,27	0,07	1,93	0,35	2,62	5,1	51

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	60												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANALISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCI)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	30			97
A	60			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-ÑIV_A3-88-0006 **FECHA:** 06/09/2014 14:39:00 **EDAFÓLOGO:** Patricio Moncayo

---

1. **CLASIFICACIÓN:**
   USDA 2006: Pachic Melanudands **CLAVE:** DHCJ **USDA 2010:** Pachic Melanudands **CLAVE:** DHCJ

2. **UBICACIÓN:**
   Sistema Geográfico: WGS 84
   Provincia: BOLIVAR **Cantón:** GUARANDA
   Parroquia: SIMIATUG
   Coordenada X: -78,942246 **Coordenada Y:** -1,236759 **Altitud:** 3547

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: FEBRERO-MARZO-ABRIL-MAYO-SEPTIEMBRE-OCTUBRE **Duración en Meses:** 6

4. **GEOMORFOLOGÍA:**
   Unidad morfológica: Vertiente rectilínea con fuerte disección **Pendiente general:** FUERTE (> 40 - 70 %) **Pendiente local:** 67%
   Geología (Material Parental): Formación Yunguilla

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 **Distribución entre Afloramientos m:** - **Clases de Tamaño:** -
   Fragmentos gruesos (pedregosidad): Clases de Tamaño cm: - **Cobertura:** 0 **Dureza:** -
   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: Rapido **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 - 40 cm	Color principal en seco gris oscuro (10YR 4/1); color principal en húmedo negro (10YR 2/1); estructura tipo grumoso, tamaño fino/delgado y grado moderado; textura de campo franco arcillo-limoso; consistencia en húmedo friable, consistencia en seco ligeramente duro, consistencia en mojado adherente y plástico; seco; porosidad abundancia muchos tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia muchas, raíces tamaño medianas abundancia muy pocas, poco compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia común; ph 7; reacción de alófana media, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía suave; tipo de epipedón melánico
A	40-90 cm	color principal en húmedo pardo muy oscuro (10YR 2/2); estructura tipo granular y bloques subangulares, 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 finas abundancia común, poco compacto; ph 7; reacción de alófana ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía suave; tipo de epipedón melánico
Bw	90-140 cm	color principal en húmedo negro (10YR 2/1); estructura tipo 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 muchos tamaño muy finos y tipo canales; raíces tamaño finas abundancia muy pocas, poco 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	40	70,96	22,82	6,22	Franco arenoso			
A	90	63,96	25,08	10,96	Franco arenoso			

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
Ap	40	0,87	0,88	0,83

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	40	6,5	15,91	2,08	0,26	0,83	5,75
A	90	6,57	5,22	1,35	0,2	0,65	4,16

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	40	0,05	14		
A	90	0,04	11,18		

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	40	0,12	0,29	3,28	0,73	4,42	9	49
A	90	0,4	0,17	1,92	0,51	3	8,1	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	40												
A	90												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANALISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCI)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	40			96
A	90			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-ÑIV_A3-93-0020 **FECHA:** 06/09/2014 10:24:00 **EDAFÓLOGO:** Javier Tumbaco

---

1. **CLASIFICACIÓN:**
   USDA 2006: Vitric Melanudands **CLAVE:** DHCH **USDA 2010:** Vitric Melanudands **CLAVE:** DHCH

2. **UBICACIÓN:**
   Sistema Geográfico: WGS 84
   Provincia: COTOPAXI **Cantón:** PANGUA
   Parroquia: EL CORAZON
   Coordenada X: -78,984459 **Coordenada Y:** -1,211665 **Altitud:** 2628,86

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 **Duración en Meses:** 5

4. **GEOMORFOLOGÍA:**
   Unidad morfológica: Interfluvio de cimas estrechas **Pendiente general:** MEDIA A FUERTE (> 25 - 40 %) **Pendiente local:** 36%
   Geología (Material Parental): Otros

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: - **Cobertura:** 0 **Dureza:** -
   Erosión: Erosión hídrica o deposición **Superficie Afectada %:** 0 - 5 **Grado:** Ligero
   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: 72 **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 - 18 cm	color principal en húmedo negro (10YR 2/1); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño muy fino/delgado y grado débil; 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 muchas, raíces tamaño medianas abundancia común, raíces tamaño gruesas 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 difuso y topografía suave; tipo de epipedón melánico
A	18-72 cm	color principal en húmedo negro (10YR 2/1); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño muy fino y fino y grado débil a 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 muy finas abundancia común, raíces tamaño finas abundancia muchas, raíces tamaño medianas abundancia pocas, 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 claro y topografía suave; tipo de epipedón melánico
C	72-150 cm	color principal en húmedo pardo-amarillento oscuro (10YR 4/6); textura de campo franco limoso; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado ligeramente adherente y ligeramente plástico; húmedo; porosidad abundancia comunes tamaño finos y tipo intersticial; poco compacto; ph 7; reacción de alófana fuerte, reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, ligeramente calcáreo;

10. RESULTADO DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO:

DETERMINACIONES FÍSICAS

Horizonte	Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural (%)	CC (%)	PMP (%)
Ap	18	78,28	16,5	5,22	Arena francosa	16	11
A	72	42,28	41,76	15,96	Franco		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
Ap	18	0,74	0,73	0,78

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	18	6,28	10,63	0,83	0,17	1,02	10,44
A	72	5,71	25,76	0,85	0,47	1,5	24

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	18	0,07	8,62		
A	72	0,12	15,85		

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	18	0,07	0,25	1,8	1,24	3,36	0,9	373
A	72	0,03	0,6	9,95	2,43	13,01	15,6	83

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	18												
A	72												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANALISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCI)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	18			92
A	72			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-ÑIV_A3-93-0021 **FECHA:** 06/09/2014 12:33:00 **EDAFÓLOGO:** Javier Tumbaco

---

1. **CLASIFICACIÓN:**
   USDA 2006: Typic Hapludands **CLAVE:** DHFU **USDA 2010:** Typic Hapludands **CLAVE:** DHFU

2. **UBICACIÓN:**
   Sistema Geográfico: WGS 84
   Provincia: BOLIVAR **Cantón:** GUARANDA
   Parroquia: SIMIATUG
   Coordenada X: -78,973184 **Coordenada Y:** -1,224414 **Altitud:** 2723

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 **Duración en Meses:** 5

4. **GEOMORFOLOGÍA:**
   Unidad morfológica: Vertiente rectilínea con fuerte disección **Pendiente general:** FUERTE (> 40 - 70 %) **Pendiente local:** 66%
   Geología (Material Parental): Otros

5. **USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:**
   Uso de la tierra: - **Cultivos:** -
   Influencia humana: Vegetación moderadamente perturbada **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: - **Cobertura:** 0 **Dureza:** -
   Erosión: Erosión hídrica o deposición **Superficie Afectada %:** 10 - 25 **Grado:** Moderado
   Aspectos Antrópicos: - **Grado:** -
   Encostramiento Grosor: Ninguno **Consistencia:** -
   Grieta Ancho: Ninguno **Distancia entre Grietas:** - **Profundidad:** -

7. **CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:**
   Permeabilidad Escorrentía: Rapido **Drenaje Natural:** Bueno
   Profundidad del Nivel Freático: 0 **Tipo:** Sin evidencia
   Profundidad efectiva del suelo cm: 98 **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
A	0 - 55 cm	color principal en húmedo negro (10YR 2/1); estructura tipo granular y bloques subangulares, tamaño muy fino/delgado y grado débil a moderado; textura de campo franco limoso; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado ligeramente adherente y ligeramente plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño muy finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia muchas, raíces tamaño medianas abundancia muchas, raíces tamaño gruesas abundancia común, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia mucha; ph 7; reacción de alófana fuerte, reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, no calcáreo; límite de horizonte distinción abrupto y topografía suave; tipo de epipedón mólico
BC	55-98 cm	color principal en húmedo pardo-amarillento (10YR 5/6); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño muy fino y fino y grado débil; textura de campo franco limoso; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado ligeramente adherente y plástico; húmedo; porosidad abundancia comunes tamaño muy finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia pocas, raíces tamaño finas abundancia común, raíces tamaño medianas abundancia pocas, raíces tamaño gruesas abundancia pocas, compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia poca; ph 7; reacción de alófana fuerte, reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, no calcáreo; límite de horizonte distinción difuso y topografía suave; tipo de horizonte cámbico
C	98-125 cm	color principal en húmedo pardo-amarillento (10YR 5/6); textura de campo arcillo-limoso; consistencia en húmedo muy firme, consistencia en mojado adherente y plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño muy finos y tipo intersticial; raíces tamaño muy finas abundancia muy pocas, raíces tamaño finas abundancia muy pocas, compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia común; fragmentos gruesos cantidad común, tipo grava gruesa e intemperización fuerte, ph 7; no calcáreo;

10. RESULTADO DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO:

DETERMINACIONES FÍSICAS

Horizonte	Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural (%)	CC (%)	PMP (%)
A	55	39,28	43,76	16,96	Franco	29	16
BC	98	75,28	15,5	9,22	Franco arenoso		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
A	55	0,69	0,73	0,77

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
A	55	6,13	9,58	1,33	0,5	1,55	23,17
BC	98	6,37	6,08	1,5	0,33	0,88	5,45

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
A	55	0,09	9,64		
BC	98	0,05	4,59		

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	55	0,06	0,72	8,85	2,19	11,82	15	79
BC	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 (%)
A	55												
BC	98												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANALISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCI)	Retención de Fosfatos (%)
A	55			92
BC	98			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-NIV_B2-81-0037 **FECHA:** 26/04/2015 11:50:00 **EDAFÓLOGO:** Elio Chacón

---

1. **CLASIFICACIÓN:**
   USDA 2006: Andic Dystrudepts **CLAVE:** KGEF **USDA 2010:** Andic Dystrudepts **CLAVE:** KGFF

2. **UBICACIÓN:**
   Sistema Geográfico: WGS 84
   Provincia: COTOPAXI **Cantón:** PANGUA
   Parroquia: EL CORAZON
   Coordenada X: -79,019553 **Coordenada Y:** -1,064587 **Altitud:** 3234,53

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 **Duración en Meses:** 5

4. **GEOMORFOLOGÍA:**
   Unidad morfológica: Interfluvio de cimas estrechas **Pendiente general:** FUERTE (> 40 - 70 %) **Pendiente local:** 60%
   Geología (Material Parental): Formación Macuchi

5. **USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:**
   Uso de la tierra: TIERRA PECUARIA **Cultivos:** PASTO CULTIVADO CON PRESENCIA DE ÁRBOLES
   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: - **Cobertura:** 0 **Dureza:** -
   Erosión: Erosión hídrica o deposición **Superficie Afectada %:** > 50 **Grado:** Moderado
   Aspectos Antrópicos: Deforestación **Grado:** Baja
   Encostramiento Grosor: Ninguno **Consistencia:** -
   Grieta Ancho: Ninguno **Distancia entre Grietas:** - **Profundidad:** -

7. **CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:**
   Permeabilidad Escorrentía: Rapido **Drenaje Natural:** Bueno
   Profundidad del Nivel Freático: 0 **Tipo:** Sin evidencia
   Profundidad efectiva del suelo cm: 160 **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
Oi	0 - 5 cm	color principal en húmedo negro (7.5YR 2.5/1); no aplica; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia común, raíces tamaño medianas abundancia muchas, no coherente; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia mucha; límite de horizonte distinción abrupto y topografía ondulado;
Ap	5-17 cm	color principal en húmedo negro (7.5YR 2.5/1); estructura tipo granular, tamaño fino/delgado 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 canales; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia muchas, raíces tamaño medianas abundancia muchas, raíces tamaño gruesas abundancia común, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia mucha; 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 ócrico
A	17-45 cm	color principal en húmedo negro (7.5YR 2.5/1); 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 vesicular; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia muchas, raíces tamaño medianas abundancia muchas, raíces tamaño gruesas abundancia pocas, 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 úmbrico
Bh	45-60 cm	color principal en húmedo pardo-rojizo oscuro (5YR 3/3); color secundario en húmedo pardo-rojizo oscuro (5YR 2.5/2); estructura tipo granular, tamaño fino a medio 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 vesicular; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia muchas, raíces tamaño medianas abundancia común, raíces tamaño gruesas abundancia pocas, poco 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; revestimientos abundancia abundante, naturaleza humus, localización caras del agregado, límite de horizonte distinción abrupto y topografía ondulado; tipo de horizonte cámbico
Bw1	60-85 cm	color principal en húmedo pardo-rojizo oscuro (5YR 3/4); estructura tipo bloque a granular, tamaño fino a medio 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 vesicular; 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; reacción de alófana media, reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción abrupto y topografía ondulado; tipo de horizonte cámbico
Ab	85-102 cm	color principal en húmedo pardo-rojizo oscuro (5YR 2.5/2); 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 vesicular; 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; reacción de alófana media, reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción abrupto y topografía ondulado;
2Bw2	102-135 cm	color principal en húmedo pardo-rojizo (5YR 4/3); estructura tipo bloque y granular, tamaño fino a medio 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 vesicular; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia muchas, raíces tamaño medianas abundancia común, raíces tamaño gruesas abundancia muy pocas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia mucha; ph 6; reacción de alófana ligera, reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción abrupto y topografía ondulado; tipo de horizonte cámbico
Bw3	135-160 cm	color principal en húmedo pardo-rojizo oscuro (5YR 3/4); estructura tipo bloque y granular, tamaño fino a medio 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 vesicular; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia muchas, raíces tamaño medianas abundancia común, raíces tamaño gruesas abundancia muy pocas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia mucha; ph 6; reacción de alófana ligera, 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	17	50,28	27,26	22,46	Franco arcillo-arenoso		
A	45	62,28	19,26	18,46	Franco arenoso		
Bh	60	68,28	15,26	16,46	Franco arenoso		
Bw1	85	56,28	27,26	16,46	Franco arenoso		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
Ap	17	1,06	1,03	1,13

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	17	6,3	13,29	10,38	0,1	0,19	1,46
A	45	6,32	11,46	3,52	0,01	0,23	2,15
Bh	60	6,4	8,45	3,44	0,01	0,23	2,14
Bw1	85	6,41	6,58	3,42	0,02	0,23	1,74

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	17	0,05	6,73		
A	45	0,04	8,06		
Bh	60	0,03	5,98		
Bw1	85	0,03	4,8		

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	17	0,13	0,1	1,22	0,23	1,68	2,9	58
A	45	0,3	0,03	1,37	0,26	1,96	4,8	41
Bh	60	0,21	0,02	1,33	0,25	1,81	6,9	26
Bw1	85	0,19	0,02	1,15	0,23	1,59	8,1	20

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	17												
A	45												
Bh	60												
Bw1	85												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANALISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	17			94
A	45			
Bh	60			
Bw1	85			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-ÑIV_A3-100-0005 **FECHA:** 06/09/2014 9:28:00 **EDAFÓLOGO:** Carlos Briones

---

1. **CLASIFICACIÓN:**
   USDA 2006: Typic Dystrudepts **CLAVE:** KGEX **USDA 2010:** Typic Dystrudepts **CLAVE:** KGFW

2. **UBICACIÓN:**
   Sistema Geográfico: WGS 84
   Provincia: BOLIVAR **Cantón:** GUARANDA
   Parroquia: SIMIATUG
   Coordenada X: -78,95536 **Coordenada Y:** -1,273396 **Altitud:** 3151,2

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:** Údico
   Inundación:
   Mes de Ocurrencia: NINGUNO **Duración en Meses:**
   Período de LLuvias:
   Mes de Ocurrencia: NOVIEMBRE-DICIEMBRE-ENERO **Duración en Meses:** 3

4. **GEOMORFOLOGÍA:**
   Unidad morfológica: Vertiente rectilínea con fuerte disección **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 FORESTAL **Cultivos:** PINO (TEMPLADO)
   Influencia humana: Vegetación moderadamente perturbada **Vegetación natural:** NO APLICA

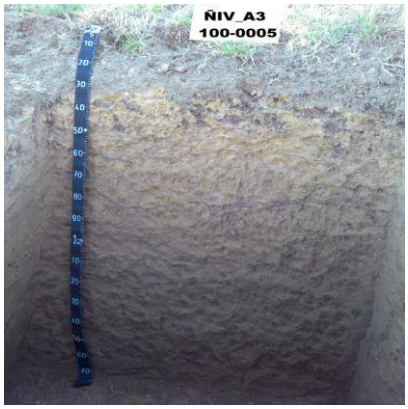
6. **DESCRPCIÓN DE LA SUPERFICIE DEL SUELO:**
   Afloramiento Rocoso Cobertura %: 0 **Distribución entre Afloramientos m:** - **Clases de Tamaño:** -
   Fragmentos gruesos (pedregosidad): Clases de Tamaño cm: - **Cobertura:** 0 **Dureza:** -
   Erosión: Erosión hídrica y eólica **Superficie Afectada %:** 5-10 **Grado:** Moderado
   Aspectos Antrópicos: Otros **Grado:** Media
   Encostramiento Grosor: Ninguno **Consistencia:** -
   Grieta Ancho: Ninguno **Distancia entre Grietas:** - **Profundidad:** -

7. **CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:**
   Permeabilidad Escorrentía: Rapido **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 - 30 cm	color principal en húmedo pardo (10YR 4/3); estructura tipo granular, tamaño fino a medio y grado débil a moderado; textura de campo franco arcillo-limoso; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado adherente y plástico; levemente húmedo; porosidad abundancia comunes tamaño finos 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; fragmentos gruesos cantidad pocos, tipo grava fina e intemperización poca o ninguna, ph 7; reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía suave; tipo de epipedón ócrico
Bw1	30-60 cm	color principal en húmedo pardo-amarillento oscuro (10YR 4/4); estructura tipo bloques angulares, tamaño fino a medio y grado débil a moderado; textura de campo franco arcillo-arenoso; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado ligeramente adherente y ligeramente plástico; levemente húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño medio y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia pocas, raíces tamaño finas abundancia pocas, raíces tamaño medianas abundancia pocas, compacto; actividad biológica tipo pedotubulos, abundancia común; fragmentos gruesos cantidad muchos, tipo grava media e intemperización moderado, ph 7; reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción gradual y topografía suave; tipo de horizonte cámbico
Bw2	60-90 cm	color principal en húmedo pardo-amarillento oscuro (10YR 4/6); estructura tipo bloques angulares, tamaño medio y grado moderado; textura de campo franco arcillo-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 muy pocas, poco compacto; actividad biológica tipo pedotubulos, abundancia poca; fragmentos gruesos cantidad muchos, tipo grava media e intemperización moderado, ph 7; reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción difuso y topografía suave; tipo de horizonte cámbico
BC1	90-135 cm	color principal en húmedo pardo-amarillento oscuro (10YR 4/6); 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 comunes tamaño medio y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muy pocas, poco compacto; actividad biológica tipo pedotubulos, abundancia poca; fragmentos gruesos cantidad 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; tipo de horizonte cámbico
BC2	135-150 cm	color principal en húmedo pardo-amarillento oscuro (10YR 4/6); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño fino a medio y grado débil a moderado; textura de campo franco limoso; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado ligeramente adherente y ligeramente plástico; levemente húmedo; porosidad abundancia comunes tamaño medio y tipo intersticial; poco compacto; ph 7; no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía suave; 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	40	36	24	Franco			
Bw1	60	64	20	16	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	6,57	0	6,5	0,57	2,97	11,2
Bw1	60	6,82	0	2	0,33	3	10,1

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	30	0,07	4,1		
Bw1	60	0,03	2,28		

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	0,03	0,1	2,93	1,01	4,07	20,21	20,14
Bw1	60	0,1	0,12	2,88	1,14	4,24	12,56	33,76

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	60												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANALISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	30			
Bw1	60			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-NIV_B2-90-0021 **FECHA:** 22/04/2015 9:42:00 **EDAFÓLOGO:** Melva Ortega

---

1. **CLASIFICACIÓN:**
   USDA 2006: Typic Hapludands **CLAVE:** DHFU **USDA 2010:** Typic Hapludands **CLAVE:** DHFU

2. **UBICACIÓN:**
   Sistema Geográfico: WGS 84
   Provincia: BOLIVAR **Cantón:** GUARANDA
   Parroquia: FACUNDO VELA
   Coordenada X: -79,103027 **Coordenada Y:** -1,165093 **Altitud:** 1394

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:** Údico
   Inundación:
   Mes de Ocurrencia: NINGUNO **Duración en Meses:**
   Período de LLuvias:
   Mes de Ocurrencia: FEBRERO-MARZO-ABRIL-MAYO-JUNIO **Duración en Meses:** 5

4. **GEOMORFOLOGÍA:**
   Unidad morfológica: Interfluvio de cimas estrechas **Pendiente general:** FUERTE (> 40 - 70 %) **Pendiente local:** 60%
   Geología (Material Parental): Formación Macuchi

5. **USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:**
   Uso de la tierra: TIERRA AGRICOLA **Cultivos:** CAÑA DE AZÚCAR ARTESANAL
   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: - **Cobertura:** 0 **Dureza:** -
   Erosión: Erosión hídrica o deposición **Superficie Afectada %:** 10 - 25 **Grado:** Ligero
   Aspectos Antrópicos: Deforestación **Grado:** Media
   Encostramiento Grosor: Ninguno **Consistencia:** -
   Grieta Ancho: Ninguno **Distancia entre Grietas:** - **Profundidad:** -

7. **CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:**
   Permeabilidad Escorrentía: Rapido **Drenaje Natural:** Bueno
   Profundidad del Nivel Freático: 0 **Tipo:** Sin evidencia
   Profundidad efectiva del suelo cm: 65 **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 oscuro (10YR 3/3); estructura tipo bloques sub-angulares con granular, tamaño fino a medio y grado moderado a 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 pocas, raíces tamaño finas abundancia pocas, raíces tamaño medianas abundancia muy pocas, raíces tamaño gruesas abundancia muy pocas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia común; ph 7; reacción de alófana fuerte, reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, no calcáreo; minerales abundancia muy pocas, naturaleza sílice (silicio), tipo cristales, límite de horizonte distinción claro y topografía ondulado; tipo de epipedón ócrico
Bw1	15-40 cm	color principal en húmedo pardo-amarillento oscuro (10YR 4/6); estructura tipo bloques sub-angulares con granular, 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 comunes tamaño muy finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muy pocas, raíces tamaño finas abundancia muy pocas, compacto; actividad biológica tipo canales y nidos de termitas u hormigas, abundancia común; ph 7; reacción de alófana ligera, reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; minerales abundancia muy pocas, naturaleza sílice (silicio), tipo cristales, límite de horizonte distinción claro y topografía ondulado; tipo de horizonte cámbico
Bw2	40-65 cm	color principal en húmedo pardo-rojizo (5YR 4/4); estructura tipo bloques sub-angulares, 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 muy finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muy pocas, compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia poca; ph 5,5; reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía ondulado; tipo de horizonte cámbico
Bw3	65-75 cm	color principal en húmedo rojo-amarillento (5YR 5/6); estructura tipo prismática y bloques sub-angulares, tamaño fino a medio y grado moderado; textura de campo arcilloso; consistencia en húmedo firme, consistencia en mojado muy adherente y muy plástico; húmedo; porosidad abundancia pocos tamaño muy finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muy pocas, muy compacto; fragmentos gruesos cantidad muchos, tipo grava fina e intemperización fuerte, ph 5,5; reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía fracturado; tipo de horizonte cámbico
2Cr	75-130 cm	no aplica; no descrito; fragmentos gruesos cantidad dominante, tipo grava media e intemperización fuerte, no calcáreo;

10. RESULTADO DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO:

DETERMINACIONES FÍSICAS

Horizonte	Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural (%)	CC (%)	PMP (%)
Ap	15	35,64	31,32	33,04	Franco arcilloso		
Bw1	40	26,28	26,68	47,04	Arcilla		
Bw2	65	4,96	33,32	61,72	Arcilla pesada		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
Ap	15	0,86	0,84	0,83

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	15	6,46	16,97	0,18	0,15	0,9	5,51
Bw1	40	6,32	11,09	0,37	0,09	0,63	2,16
Bw2	65	6,28	5,09	0,26	0,08	0,31	0,19

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	15	0,07	8,02		
Bw1	40	0,03	2,99		
Bw2	65	0,02	0,76		

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	0,17	0,1	4,76	1,17	6,2	14,1	44
Bw1	40	0,23	0,02	2,1	0,67	3,02	4,8	63
Bw2	65	0,18	0,03	0,63	0,38	1,22	9,3	13

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												
Bw1	40												
Bw2	65												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANALISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCI)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	15			97
Bw1	40			
Bw2	65			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-NIV_B2-81-0039 **FECHA:** 26/04/2015 15:57:00 **EDAFÓLOGO:** Elio Chacón

---

1. **CLASIFICACIÓN:**
   USDA 2006: Acrudoxic Hapludands **CLAVE:** DHFK **USDA 2010:** Acrudoxic Hapludands **CLAVE:** DHFK

2. **UBICACIÓN:**
   Sistema Geográfico: WGS 84
   Provincia: COTOPAXI **Cantón:** PANGUA
   Parroquia: RAMON CAMPAÑA
   Coordenada X: -79,09096 **Coordenada Y:** -1,061131 **Altitud:** 2252,93

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:** Údico
   Inundación:
   Mes de Ocurrencia: NINGUNO **Duración en Meses:**
   Período de LLuvias:
   Mes de Ocurrencia: DICIEMBRE-ENERO-FEBRERO-MARZO-ABRIL-MAYO **Duración en Meses:** 6

4. **GEOMORFOLOGÍA:**
   Unidad morfológica: Interfluvio de cimas estrechas **Pendiente general:** MEDIA (> 12 - 25 %) **Pendiente local:** 23%
   Geología (Material Parental): Formación Macuchi

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: - **Cobertura:** 0 **Dureza:** -
   Erosión: Erosión hídrica o deposición **Superficie Afectada %:** > 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: Normal **Drenaje Natural:** Bueno
   Profundidad del Nivel Freático: 0 **Tipo:** Sin evidencia
   Profundidad efectiva del suelo cm: 155 **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 (5YR2.5/1); estructura tipo granular, tamaño fino/delgado y grado fuerte; textura de campo franco; consistencia en húmedo muy friable, consistencia en mojado ligeramente adherente y ligeramente plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño finos y tipo vesicular; 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 mucha; pH 7; reacción de alófana fuerte, reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, no calcáreo; límite de horizonte distinción abrupto y topografía suave; tipo de epipedón mólico
A1	30-55 cm	color principal en húmedo pardo-rojizo oscuro (5YR 2.5/2); estructura tipo bloque a granular, tamaño fino a medio y grado fuerte; textura de campo franco; consistencia en húmedo muy friable, consistencia en mojado ligeramente adherente y ligeramente plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño finos y tipo vesicular; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia muchas, raíces tamaño medianas abundancia pocas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, pH 7; reacción de alófana media, reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción abrupto y topografía suave; tipo de epipedón mólico
A2	55-98 cm	color principal en húmedo negro (5YR2.5/1); estructura tipo bloque a 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 vesicular; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia común, raíces tamaño medianas abundancia muy pocas, poco 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 abrupto y topografía suave; tipo de epipedón mólico
A3	98-130 cm	color principal en húmedo negro (5YR2.5/1); estructura tipo bloque a 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 vesicular; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, 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 ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción abrupto y topografía suave; tipo de epipedón mólico
A4	130-155 cm	color principal en húmedo pardo-rojizo oscuro (5YR 2.5/2); estructura tipo bloque a 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 muchas, raíces tamaño finas abundancia común, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia mucha; 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 (%)
Ap	30	58,28	22,5	19,22	Franco arenoso		
A1	55	60,28	21,26	18,46	Franco arenoso		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
Ap	30	0,51	0,82	0,56

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	30	6,23	27	2,21	0,12	0,32	2,56
A1	55	6,26	11,23	1,7	0,11	0,14	0,79

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	30	0,1	9,42		
A1	55	0,05	7,02		

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	30	0,31	0,13	1,88	0,34	2,66	7,5	36
A1	55	0,38	0,11	0,77	0,16	1,42	3,9	36

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												
A1	55												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANALISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	30			97
A1	55			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-NIV_B2-87-0073 **FECHA:** 20/04/2015 14:55:00 **EDAFÓLOGO:** Fernanda Livisaca

---

1. **CLASIFICACIÓN:**
   USDA 2006: Duric Hapludands **CLAVE:** DHFD **USDA 2010:** Duric Hapludands **CLAVE:** DHFD

2. **UBICACIÓN:**
   Sistema Geográfico: WGS 84
   Provincia: COTOPAXI **Cantón:** PANGUA
   Parroquia: EL CORAZON
   Coordenada X: -79,064448 **Coordenada Y:** -1,149994 **Altitud:** 1933,28

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:** Údico
   Inundación:
   Mes de Ocurrencia: NINGUNO **Duración en Meses:**
   Período de LLuvias:
   Mes de Ocurrencia: MARZO-ABRIL-MAYO-JUNIO-JULIO **Duración en Meses:** 5

4. **GEOMORFOLOGÍA:**
   Unidad morfológica: Superficie inclinada **Pendiente general:** MEDIA A FUERTE (> 25 - 40 %) **Pendiente local:** 36%
   Geología (Material Parental): Formación Macuchi

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 **Distribución entre Afloramientos m:** - **Clases de Tamaño:** -
   Fragmentos gruesos (pedregosidad): Clases de Tamaño cm: - **Cobertura:** 0 **Dureza:** -
   Erosión: Erosión hídrica o deposición **Superficie Afectada %:** 0 - 5 **Grado:** Ligero
   Aspectos Antrópicos: Deforestación **Grado:** Baja
   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: 60 **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 - 20 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 limoso; 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 común, raíces tamaño finas abundancia muchas, raíces tamaño gruesas abundancia pocas, poco compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia común; pH 7; reacción de alófana fuerte, reacción de materia orgánica al agua oxigenada fuerte, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía suave; tipo de epipedón mólico
Bw1	20-35 cm	color principal en húmedo pardo oscuro (7.5YR 3/3); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño medio y grado moderado; textura de campo franco limoso; 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 común, raíces tamaño finas abundancia común, poco compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia común; pH 6,5; reacción de alófana fuerte, reacción de materia orgánica al agua oxigenada fuerte, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía suave; tipo de horizonte cámbico
Bw2	35-60 cm	color principal en húmedo pardo (7.5YR 4/4); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño medio y grado moderado; textura de campo franco limoso; 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 pocas, raíces tamaño finas abundancia pocas, poco compacto; pH 6,5; reacción de alófana media, reacción de materia orgánica al agua oxigenada fuerte, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía ondulado; tipo de horizonte cámbico
Cqm	60-120 cm	color principal en húmedo pardo fuerte (7.5YR 4/6); húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño muy finos y tipo canales; muy compacto; pH 5; reacción de alófana media, reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; cementación naturaleza sílice, continuidad discontinua, minerales abundancia común, naturaleza sílice (silicio), tipo otro, y topografía ondulado;
C	120-160 cm	color principal en húmedo pardo fuerte (7.5YR 4/6); estructura tipo masiva, 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; poco compacto; pH 5; reacción de alófana media, no calcáreo;

10. RESULTADO DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO:

DETERMINACIONES FÍSICAS

Horizonte	Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural (%)	CC (%)	PMP (%)
Ap	20	44,28	40	15,72	Franco		
Bw1	35	64,28	20	15,72	Franco arenoso		
Bw2	60	64,28	22	13,72	Franco arenoso		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
Ap	20	0,89	0,85	0,85

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	20	6,36	5,08	0,51	0,22	0,21	1,98
Bw1	35	6,66	3,61	1,29	0,14	0,25	1,91
Bw2	60	6,56	3,3	1,4	0,09	0,29	1,75

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	20	0,04	8,73		
Bw1	35	0,02	4,8		
Bw2	60	0,02	3,44		

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	0,37	0,22	1,42	0,25	2,26	4,5	50
Bw1	35	0,43	0,08	1,5	0,26	2,27	7,5	30
Bw2	60	0,25	0,03	1,41	0,28	1,97	6,9	29

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												
Bw1	35												
Bw2	60												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANALISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	20			97
Bw1	35			
Bw2	60			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-NIV_B2-90-0019 **FECHA:** 21/04/2015 14:20:00 **EDAFÓLOGO:** Melva Ortega

---

1. **CLASIFICACIÓN:**
   USDA 2006: Typic Hapludands **CLAVE:** DHFU **USDA 2010:** Typic Hapludands **CLAVE:** DHFU

2. **UBICACIÓN:**
   Sistema Geográfico: WGS 84
   Provincia: COTOPAXI **Cantón:** PANGUA
   Parroquia: EL CORAZON
   Coordenada X: -79,061903 **Coordenada Y:** -1,121735 **Altitud:** 1560

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:** Údico
   Inundación:
   Mes de Ocurrencia: NINGUNO **Duración en Meses:**
   Período de Lluvias:
   Mes de Ocurrencia: ABRIL-MAYO-JUNIO-JULIO-AGOSTO **Duración en Meses:** 5

4. **GEOMORFOLOGÍA:**
   Unidad morfológica: Vertiente abrupta con fuerte disección **Pendiente general:** MUY FUERTE (> 70 - 100 %) **Pendiente local:** 70%
   Geología (Material Parental): Formación Macuchi

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 **Distribución entre Afloramientos m:** - **Clases de Tamaño:** -
   Fragmentos gruesos (pedregosidad): Clases de Tamaño cm: - **Cobertura:** 0 **Dureza:** -
   Erosión: Erosión hídrica o deposición **Superficie Afectada %:** 25 - 50 **Grado:** Ligero
   Aspectos Antrópicos: Deforestación **Grado:** Media
   Encostramiento Grosor: Ninguno **Consistencia:** -
   Grieta Ancho: Ninguno **Distancia entre Grietas:** - **Profundidad:** -

7. **CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:**
   Permeabilidad Escorrentía: Rapido **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 - 50 cm	color principal en húmedo pardo muy oscuro (10YR 2/2); estructura tipo bloques sub-angulares con granular, tamaño medio a grueso y grado moderado; textura de campo franco limoso; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado ligeramente adherente y ligeramente plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño muy finos 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 mucha; fragmentos gruesos cantidad pocos, tipo grava media e intemperización moderado, pH 7; reacción de alófana ligera, reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, no calcáreo; minerales abundancia común, naturaleza sílice (silicio), tipo cristales, límite de horizonte distinción difuso y topografía suave; tipo de epipedón mólico
A1	50-100 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 limoso; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado ligeramente adherente y ligeramente plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño muy finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia pocas, raíces tamaño finas abundancia muy pocas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia poca; fragmentos gruesos cantidad común, tipo grava fina e intemperización fuerte, pH 7; reacción de alófana ligera, reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, no calcáreo; minerales abundancia común, naturaleza sílice (silicio), tipo cristales, límite de horizonte distinción difuso y topografía suave; tipo de epipedón mólico
A2	100-150 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 limoso; 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; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia poca; fragmentos gruesos cantidad pocos, tipo grava media e intemperización fuerte, pH 6,5; reacción de alófana ligera, reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, no calcáreo; minerales abundancia pocas, naturaleza sílice (silicio), tipo cristales, tipo de epipedón mólico

10. RESULTADO DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO:

DETERMINACIONES FÍSICAS

Horizonte	Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural (%)	CC (%)	PMP (%)
Ap	50	52,96	29,32	17,72	Franco arenoso		
A1	100	37,64	30,64	31,72	Franco arcilloso		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
Ap	50	1,01	1,04	0,97

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	50	6,69	15,04	0,88	0,7	1,41	7,17
A1	100	6,56	13,42	2,09	0,89	1,55	7,87

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	50	0,06	6,01		
A1	100	0,04	4,24		

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	50	0,32	0,97	6,4	1,79	9,48	9,3	102
A1	100	0,38	1,25	6,66	1,75	10,04	10,2	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	50												
A1	100												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCI)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	50			90
A1	100			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-NIV_B2-81-0012 **FECHA:** 20/04/2015 10:01:00 **EDAFÓLOGO:** Elio Chacón

---

1. **CLASIFICACIÓN:**
   USDA 2006: Typic Hapludands **CLAVE:** DHFU **USDA 2010:** Typic Hapludands **CLAVE:** DHFU

2. **UBICACIÓN:**
   Sistema Geográfico: WGS 84
   Provincia: COTOPAXI **Cantón:** PANGUA
   Parroquia: EL CORAZON
   Coordenada X: -79,088018 **Coordenada Y:** -1,150306 **Altitud:** 1217,03

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:** 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 con fuerte disección **Pendiente general:** FUERTE (> 40 - 70 %) **Pendiente local:** 55%
   Geología (Material Parental): Formación Macuchi

5. **USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:**
   Uso de la tierra: TIERRA AGRICOLA **Cultivos:** CAÑA DE AZÚCAR ARTESANAL
   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: - **Cobertura:** 0 **Dureza:** -
   Erosión: Erosión hídrica o deposición **Superficie Afectada %:** > 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: Rapido **Drenaje Natural:** Bueno
   Profundidad del Nivel Freático: 0 **Tipo:** Sin evidencia
   Profundidad efectiva del suelo cm: 155 **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 - 37 cm	color principal en húmedo pardo-rojizo oscuro (5YR 2.5/2); estructura tipo granular, tamaño fino/delgado 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 vesicular; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia muchas, raíces tamaño medianas abundancia común, raíces tamaño gruesas abundancia pocas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia mucha; pH 7; reacción de alófana ligera, reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, no calcáreo; límite de horizonte distinción abrupto y topografía suave; tipo de epipedón mólico
A1	37-80 cm	color principal en húmedo negro (10YR 2/1); estructura tipo bloques sub-angulares a granular, tamaño fino a 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 vesicular; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia muchas, raíces tamaño medianas abundancia común, raíces tamaño gruesas abundancia muy pocas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia mucha; pH 7; reacción de alófana fuerte, reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, no calcáreo; límite de horizonte distinción abrupto y topografía ondulado; tipo de epipedón mólico
A2	80-105 cm	color principal en húmedo pardo-rojizo oscuro (5YR 3/3); color secundario en húmedo pardo-rojizo oscuro (5YR 2.5/2); estructura tipo bloques sub-angulares a granular, tamaño fino a 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 vesicular; raíces tamaño muy finas abundancia común, raíces tamaño finas abundancia común, raíces tamaño medianas abundancia pocas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia mucha; pH 6; 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
A3	105-155 cm	color principal en húmedo pardo-rojizo oscuro (5YR 3/3); estructura tipo bloques subangularesy desmenuzable, tamaño fino a medio y grado fuerte; textura de campo arcillo-limoso; consistencia en húmedo firme, consistencia en mojado muy adherente y muy plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño finos y tipo vesicular; 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 común; pH 6; reacción de alófana ligera, reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, 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 (%)
Ap	37	55,54	28,4	16,06	Franco arenoso		
A1	80	47,54	30,74	21,72	Franco		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
A1	80	0,9	0,8	0,86

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	37	6,69	19,27	2,08	0,75	1,73	8,27
A1	80	6,55	20,54	1,24	0,27	0,49	2,49

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	37	0,12	6,22		
A1	80	0,02	6,83		

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 (%)
Ap	37	0,15	1,01	7,37	2,08	10,61	12	88
A1	80	0,44	0,28	1,72	0,49	2,93	4,5	65

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	37												
A1	80												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCI)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	37			
A1	80			95

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-NIV_B2-82-0019 **FECHA:** 22/04/2015 9:51:00 **EDAFÓLOGO:** Freddy Marín

---

1. CLASIFICACIÓN:

USDA 2006: Acrudoxic Hapludands **CLAVE:** DHFK **USDA 2010:** Acrudoxic Hapludands **CLAVE:** DHFK

2. UBICACIÓN:

Sistema Geográfico: WGS 84

Provincia: COTOPAXI **Cantón:** PANGUA

Parroquia: RAMON CAMPAÑA

Coordenada X: -79,084914 **Coordenada Y:** -1,091069 **Altitud:** 1755,19

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:** Údico

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: Vertiente rectilínea con fuerte disección **Pendiente general:** MEDIA A FUERTE (> 25 - 40 %) **Pendiente local:** 25%

Geología (Material Parental): Formación Macuchi

5. USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:

Uso de la tierra: TIERRA AGRICOLA **Cultivos:** CAÑA DE AZÚCAR ARTESANAL

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: - **Cobertura:** 0 **Dureza:** -

Erosión: Erosión hídrica o deposición **Superficie Afectada %:** 5-10 **Grado:** Moderado

Aspectos Antrópicos: Deforestación **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: 145 **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 medio y grado fuerte; textura de campo franco arcilloso; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado adherente y plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño gruesos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia muchas, raíces tamaño medianas abundancia muchas, raíces tamaño gruesas abundancia muchas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia mucha; pH 7; reacción de alófana ligera, reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción gradual y topografía suave; tipo de epipedón mólico
A	30-95 cm	color principal en húmedo pardo muy oscuro (10YR 2/2); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño grueso/espeso y grado fuerte; textura de campo franco arcilloso; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado adherente y plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño gruesos 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; pH 7; reacción de alófana media, reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía suave; tipo de epipedón úmbrico
Bw	95-145 cm	color principal en húmedo pardo-amarillento oscuro (10YR 4/4); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño grueso/espeso y grado fuerte; textura de campo franco arcillo-limoso; consistencia en húmedo friable, 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 pocas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia poca; 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 (%)
Ap	30	55,54	23,24	21,22	Franco arcillo-arenoso		
A	95	59,54	24	16,46	Franco arenoso		
Bw	145	66,78	20	13,22	Franco arenoso		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
A	95	0,83	0,73	0,9

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	30	6,28	7,6	0,29	0,2	0,75	5,87
A	95	6,62	8,34	0,47	0,16	0,42	1,41
Bw	145	6,5	6,98	1,18	0,13	0,33	0,77

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	30	0,09	8,7		
A	95	0,03	5,73		
Bw	145	0,02	2,13		

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	0,38	0,1	4,93	0,88	6,29	10,8	58
A	95	0,4	0,05	1,08	0,44	1,97	8,1	24
Bw	145	0,35	0,04	0,85	0,35	1,59	8,4	19

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	95												
Bw	145												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	30			
A	95			98
Bw	145			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-NIV_B2-87-0074 **FECHA:** 20/04/2015 16:50:00 **EDAFÓLOGO:** Fernanda Livisaca

---

1. CLASIFICACIÓN:

USDA 2006: Typic Hapludands **CLAVE:** DHFU **USDA 2010:** Typic Hapludands **CLAVE:** DHFU

2. UBICACIÓN:

Sistema Geográfico: WGS 84

Provincia: COTOPAXI **Cantón:** PANGUA

Parroquia: EL CORAZON

Coordenada X: -79,06369 **Coordenada Y:** -1,139427 **Altitud:** 1779,98

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:** Údico

Inundación:

Mes de Ocurrencia: NINGUNO **Duración en Meses:**

Período de Lluvias:

Mes de Ocurrencia: MARZO-ABRIL-MAYO-JUNIO-JULIO **Duración en Meses:** 5

4. GEOMORFOLOGÍA:

Unidad morfológica: Superficie inclinada disectada **Pendiente general:** MEDIA A FUERTE (> 25 - 40 %) **Pendiente local:** 40%

Geología (Material Parental): Volcánicos Pangua

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 **Distribución entre Afloramientos m:** - **Clases de Tamaño:** -

Fragmentos gruesos (pedregosidad): Clases de Tamaño cm: - **Cobertura:** 0 **Dureza:** -

Erosión: Erosión hídrica o deposición **Superficie Afectada %:** 0 - 5 **Grado:** Ligero

Aspectos Antrópicos: Deforestación **Grado:** Baja

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: 155 **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 bloques sub-angulares, tamaño medio y grado moderado a fuerte; textura de campo franco limoso; 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 muchas, poco compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia mucha; pH 7; reacción de alófana media, reacción de materia orgánica al agua oxigenada fuerte, no calcáreo; carbonatos cantidad > 40%, límite de horizonte distinción claro y topografía suave; tipo de epipedón mólico
A1	35-80 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 limoso; 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 común, raíces tamaño finas abundancia común, poco compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia común; fragmentos gruesos cantidad muy pocos, tipo grava media e intemperización poca o ninguna, pH 7; reacción de alófana ligera, reacción de materia orgánica al agua oxigenada fuerte, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía suave; tipo de epipedón mólico
A2	80-95 cm	color principal en húmedo negro (10YR 2/1); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño fino/delgado y grado moderado; textura de campo franco limoso; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado ligeramente adherente y ligeramente plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño muy finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muy pocas, raíces tamaño finas abundancia común, poco compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia poca; pH 6,5; reacción de alófana ligera, reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía suave; tipo de epipedón mólico
Bw1	95-130 cm	color principal en húmedo pardo oscuro (10YR 3/3); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño fino/delgado y grado 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 muy pocas, raíces tamaño finas abundancia muy pocas, poco compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia poca; pH 6,5; reacción de alófana ligera, reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía suave; tipo de horizonte cámbico
Bw2	130-155 cm	color principal en húmedo pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño fino/delgado y grado moderado; textura de campo franco limoso; 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 muy pocas, raíces tamaño finas abundancia muy pocas, poco compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia poca; pH 6; reacción de alófana ligera, 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	35	46,28	32	21,72	Franco	57	28
A1	80	50,28	32	17,72	Franco		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
Ap	35	0,92	0,89	0,91

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	35	6,57	8,94	1,01	0,37	0,72	4,27
A1	80	6,66	3,59	1,54	0,25	0,39	3,52

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	35	0,05	8,64		
A1	80	0,03	5,92		

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	0,43	0,43	3,48	0,98	5,32	6,9	77
A1	80	0,28	0,21	2,72	0,42	3,63	6,6	55

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												
A1	80												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	35			96
A1	80			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-NIV_B2-81-0014 **FECHA:** 20/04/2015 13:52:00 **EDAFÓLOGO:** Elio Chacón

---

1. **CLASIFICACIÓN:**
   USDA 2006: Alfic Hapludands **CLAVE:** DHFT **USDA 2010:** Alfic Hapludands **CLAVE:** DHFT

2. **UBICACIÓN:**
   Sistema Geográfico: WGS 84
   Provincia: COTOPAXI **Cantón:** PANGUA
   Parroquia: EL CORAZON
   Coordenada X: -79,090221 **Coordenada Y:** -1,14277 **Altitud:** 1374,41

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:** 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:** FUERTE (> 40 - 70 %) **Pendiente local:** 60%
   Geología (Material Parental): Otros

5. **USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:**
   Uso de la tierra: TIERRA AGRICOLA **Cultivos:** CAÑA DE AZÚCAR ARTESANAL
   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: - **Cobertura:** 0 **Dureza:** -
   Erosión: Movimiento en masa (derrumbes y fenómenos relacionados) **Superficie Afectada %:** 25 - 50 **Grado:** Severo
   Aspectos Antrópicos: Deforestación **Grado:** Alta
   Encostramiento Grosor: Ninguno **Consistencia:** -
   Grieta Ancho: Ninguno **Distancia entre Grietas:** - **Profundidad:** -

7. **CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:**
   Permeabilidad Escorrentía: Rapido **Drenaje Natural:** Bueno
   Profundidad del Nivel Freático: 0 **Tipo:** Sin evidencia
   Profundidad efectiva del suelo cm: 145 **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-rojizo oscuro (5YR 2.5/2); estructura tipo granular, tamaño fino/delgado 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 vesicular; 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 mucha; pH 7; reacción de alófana media, reacción de materia orgánica al agua oxigenada fuerte, no calcáreo; límite de horizonte distinción abrupto y topografía ondulado; tipo de epipedón mólico
A	12-30 cm	color principal en húmedo pardo-rojizo oscuro (5YR 3/2); estructura tipo bloques sub-angulares a 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 vesicular; 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 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
Bw	30-90 cm	color principal en húmedo rojo-amarillento (5YR 4/6); estructura tipo bloques sub-angulares a 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 vesicular; raíces tamaño muy finas abundancia común, raíces tamaño finas abundancia común, raíces tamaño medianas abundancia muy pocas, poco compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia mucha; pH 7; reacción de alófana media, reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, no calcáreo; límite de horizonte distinción gradual y topografía suave; tipo de horizonte cámbico
Bt1	90-120 cm	color principal en húmedo rojo-amarillento (5YR 5/6); estructura tipo bloques sub-angulares a granular, tamaño fino a medio 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 vesicular; raíces tamaño muy finas abundancia pocas, raíces tamaño finas abundancia pocas, raíces tamaño medianas abundancia muy pocas, poco compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia mucha; pH 6; reacción de alófana ligera, reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, no calcáreo; revestimientos abundancia mucho, naturaleza arcilla, localización caras del agregado, límite de horizonte distinción abrupto y topografía suave; tipo de horizonte argílico
Bt2	120-145 cm	color principal en húmedo rojo-amarillento (5YR 5/8); estructura tipo prismática a bloques angulares y sub-angulares, tamaño fino a medio 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 vesicular; raíces tamaño muy finas abundancia muy pocas, raíces tamaño finas abundancia muy pocas, compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia mucha; pH 6; reacción de alófana ligera, reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; revestimientos abundancia abundante, naturaleza arcilla, localización caras del agregado, tipo de horizonte argílico

10. RESULTADO DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO:

DETERMINACIONES FÍSICAS

Horizonte	Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural (%)	CC (%)	PMP (%)
Ap	12	59,54	18,74	21,72	Franco arcillo-arenoso		
A	30	58,28	14	27,72	Franco arcillo-arenoso		
Bt2	145	29,54	18,74	51,72	Arcilla		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
Ap	12	0,84	0,74	0,75

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	12	6,82	30,86	0,53	0,28	1,39	8,7
A	30	6,79	23,85	0,39	0,24	0,91	3,82
Bt2	145	6,65	15,05	0,46	0,59	0,35	0,67

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	12	0,08	6,23		
A	30	0,02	4,68		
Bt2	145	0,02	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	12	0,47	0,37	8,46	1,73	11,03	12,9	86
A	30	0,55	0,26	3,41	1,01	5,23	7,5	70
Bt2	145	0,49	0,67	0,65	0,35	2,16	4,8	45

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	30												
Bt2	145												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	12			93
A	30			
Bt2	145			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-NIV_B2-81-0013 **FECHA:** 20/04/2015 12:07:00 **EDAFÓLOGO:** Elio Chacón

---

1. **CLASIFICACIÓN:**
   USDA 2006: Alfic Hapludands **CLAVE:** DHFT **USDA 2010:** Alfic Hapludands **CLAVE:** DHFT

2. **UBICACIÓN:**
   Sistema Geográfico: WGS 84
   Provincia: COTOPAXI **Cantón:** PANGUA
   Parroquia: EL CORAZON
   Coordenada X: -79,092035 **Coordenada Y:** -1,146145 **Altitud:** 1328,35

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:** 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 con fuerte disección **Pendiente general:** FUERTE (> 40 - 70 %) **Pendiente local:** 68%
   Geología (Material Parental): Otros

5. **USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:**
   Uso de la tierra: TIERRA PECUARIA **Cultivos:** PASTO CULTIVADO
   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: - **Cobertura:** 0 **Dureza:** -
   Erosión: Movimiento en masa (derrumbes y fenómenos relacionados) **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: Rapido **Drenaje Natural:** Bueno
   Profundidad del Nivel Freático: 0 **Tipo:** Sin evidencia
   Profundidad efectiva del suelo cm: 145 **Tipo:** Profundo

8. **FOTOGRAFÍAS DEL PERFIL Y PANORÁMICA:**
   FOTO PANORÁMICA:

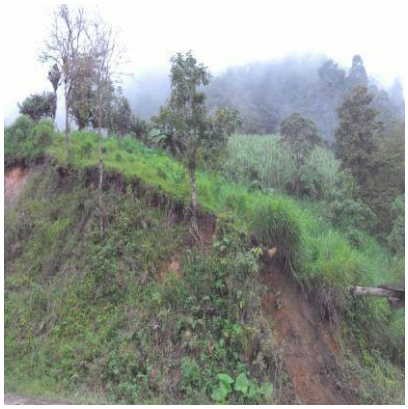


   FOTO PERFIL:



9. DESCRIPCIÓN DE HORIZONTES O CAPAS:

Horizonte	Profundidad (cm)	Características Descritas en Campo
Ap	0 - 15 cm	color principal en húmedo pardo-rojizo oscuro (5YR 2.5/2); estructura tipo granular, tamaño fino/delgado 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 vesicular; 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 mucha; pH 7; reacción de alófana media, reacción de materia orgánica al agua oxigenada fuerte, no calcáreo; límite de horizonte distinción abrupto y topografía ondulado; tipo de epipedón mólico
A	15-40 cm	color principal en húmedo pardo-rojizo oscuro (5YR 3/2); estructura tipo bloques sub-angulares a 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 vesicular; 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 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
Bw	40-85 cm	color principal en húmedo rojo-amarillento (5YR 4/6); estructura tipo bloques sub-angulares a 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 vesicular; raíces tamaño muy finas abundancia común, raíces tamaño finas abundancia común, raíces tamaño medianas abundancia muy pocas, poco compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia mucha; pH 7; reacción de alófana media, reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, no calcáreo; límite de horizonte distinción gradual y topografía suave; tipo de horizonte cámbico
Bt1	85-125 cm	color principal en húmedo rojo-amarillento (5YR 5/6); estructura tipo bloques sub-angulares a granular, tamaño fino a medio 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 vesicular; raíces tamaño muy finas abundancia pocas, raíces tamaño finas abundancia pocas, raíces tamaño medianas abundancia muy pocas, poco compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia mucha; pH 6; reacción de alófana ligera, reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, no calcáreo; revestimientos abundancia mucho, naturaleza arcilla, localización caras del agregado, límite de horizonte distinción abrupto y topografía suave; tipo de horizonte argílico
Bt2	125-145 cm	color principal en húmedo rojo-amarillento (5YR 5/8); estructura tipo prismática a bloques angulares y sub-angulares, tamaño fino a medio 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 vesicular; raíces tamaño muy finas abundancia muy pocas, raíces tamaño finas abundancia muy pocas, compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia mucha; pH 6; reacción de alófana ligera, reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; revestimientos abundancia abundante, naturaleza arcilla, localización caras del agregado, tipo de horizonte argílico

10. RESULTADO DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO:

DETERMINACIONES FÍSICAS

Horizonte	Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural (%)	CC (%)	PMP (%)
Ap	15	58,28	22	19,72	Franco arenoso		
A	40	61,54	18,74	19,72	Franco arenoso		
Bt2	145	47,54	20,74	31,72	Franco arcillo-arenoso		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
Ap	15	0,76	0,74	0,77

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	15	6,4	18,65	6,71	0,8	1,86	8,81
A	40	6,42	21,86	0,98	0,34	1,27	4,42
Bt2	145	6,47	15,75	0,84	0,31	0,34	2,05

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	15	0,26	9,52		
A	40	0,07	5,13		
Bt2	145	0,03	0,75		

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	0,3	1,05	8,24	2,35	11,94	14,1	85
A	40	0,24	0,42	3,66	1,44	5,76	9	64
Bt2	145	0,58	0,32	2,14	0,35	3,39	6	57

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												
A	40												
Bt2	145												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	15			93
A	40			
Bt2	145			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-NIV_B2-90-0020 **FECHA:** 21/04/2015 15:16:00 **EDAFÓLOGO:** Melva Ortega

---

1. **CLASIFICACIÓN:**
   USDA 2006: Typic Hapludands **CLAVE:** DHFU **USDA 2010:** Typic Hapludands **CLAVE:** DHFU

2. **UBICACIÓN:**
   Sistema Geográfico: WGS 84
   Provincia: COTOPAXI **Cantón:** PANGUA
   Parroquia: EL CORAZON
   Coordenada X: -79,057124 **Coordenada Y:** -1,121515 **Altitud:** 1659

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:** Údico
   Inundación:
   Mes de Ocurrencia: NINGUNO **Duración en Meses:**
   Período de Lluvias:
   Mes de Ocurrencia: ABRIL-MAYO-JUNIO-JULIO-AGOSTO **Duración en Meses:** 5

4. **GEOMORFOLOGÍA:**
   Unidad morfológica: Relieve colinado alto **Pendiente general:** MEDIA (> 12 - 25 %) **Pendiente local:** 15%
   Geología (Material Parental): Otros

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 **Distribución entre Afloramientos m:** - **Clases de Tamaño:** -
   Fragmentos gruesos (pedregosidad): Clases de Tamaño cm: - **Cobertura:** 0 **Dureza:** -
   Erosión: Erosión hídrica o deposición **Superficie Afectada %:** 25 - 50 **Grado:** Ligero
   Aspectos Antrópicos: Deforestación **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: 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 bloques sub-angulares con granular, tamaño fino a medio y grado moderado; textura de campo franco arcillo-limoso; consistencia en húmedo firme, consistencia en mojado adherente y plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño muy finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia común, raíces tamaño finas abundancia pocas, raíces tamaño medianas abundancia muy pocas, compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia común; pH 6,5; reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, no calcáreo; minerales abundancia muy pocas, naturaleza sílice (silicio), tipo cristales, límite de horizonte distinción claro y topografía suave; tipo de epipedón mólico
2A	35-65 cm	color principal en húmedo negro (10YR 2/1); estructura tipo bloques sub-angulares con granular, tamaño fino a medio y grado moderado; textura de campo franco limoso; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado ligeramente adherente y ligeramente plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño muy finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muy pocas, raíces tamaño finas abundancia pocas, raíces tamaño medianas abundancia muy pocas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia común; pH 7; reacción de alófana ligera, reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, no calcáreo; minerales abundancia común, naturaleza sílice (silicio), tipo cristales, límite de horizonte distinción claro y topografía ondulado; tipo de epipedón mólico
2Bw1	65-95 cm	color principal en húmedo pardo (10YR 4/3); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño medio a grueso y grado moderado; textura de campo franco arcillo-limoso; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado adherente y plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño muy finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muy pocas, raíces tamaño finas abundancia muy pocas, raíces tamaño medianas abundancia muy pocas, 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 ligera, no calcáreo; minerales abundancia muy pocas, naturaleza sílice (silicio), tipo cristales, límite de horizonte distinción claro y topografía suave; tipo de horizonte cámbico
Ab	95-120 cm	color principal en húmedo pardo muy oscuro (10YR 2/2); estructura tipo bloques sub-angulares con granular, tamaño fino a medio y grado moderado; textura de campo franco limoso; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado ligeramente adherente y ligeramente plástico; 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; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia poca; pH 7; reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; minerales abundancia pocas, naturaleza sílice (silicio), tipo cristales, límite de horizonte distinción gradual y topografía suave;
3Bw2	120-150 cm	color principal en húmedo pardo muy oscuro (7.5YR 2.5/3); estructura tipo bloques sub-angulares con granular, tamaño fino a medio y grado moderado; textura de campo franco arcillo-limoso; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado adherente y plástico; 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; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia poca; pH 7; reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; minerales abundancia pocas, 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	33,64	36,64	29,72	Franco arcilloso		
2A	65	29,64	32,64	37,72	Franco arcilloso		
Ab	120	27,64	28,64	43,72	Arcilla		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
2A	65	0,91	1,07	0,9

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	35	6,53	13,54	3,05	0,84	2,64	10,6
2A	65	6,58	7,51	4,84	0,76	1,71	13,18
Ab	120	6,78	6,87	6,3	0,63	2,88	10,48

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	35	0,05	4,6		
2A	65	0,04	4,8		
Ab	120	0,05	2,88		

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	0,28	1,27	11,09	3,33	15,97	16,2	99
2A	65	0,61	1,12	11,77	2,31	15,81	16,5	96
Ab	120							

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												
2A	65												
Ab	120												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCI)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	35			
2A	65			90
Ab	120			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-NIV_B2-90-0018 **FECHA:** 21/04/2015 11:22:00 **EDAFÓLOGO:** Melva Ortega

---

1. **CLASIFICACIÓN:**
   USDA 2006: Typic Hapludands **CLAVE:** DHFU **USDA 2010:** Typic Hapludands **CLAVE:** DHFU

2. **UBICACIÓN:**
   Sistema Geográfico: WGS 84
   Provincia: COTOPAXI **Cantón:** PANGUA
   Parroquia: EL CORAZON
   Coordenada X: -79,053956 **Coordenada Y:** -1,116838 **Altitud:** 1542

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:** Údico
   Inundación:
   Mes de Ocurrencia: NINGUNO **Duración en Meses:**
   Período de Lluvias:
   Mes de Ocurrencia: ABRIL-MAYO-JUNIO-JULIO-AGOSTO **Duración en Meses:** 5

4. **GEOMORFOLOGÍA:**
   Unidad morfológica: Vertiente abrupta con fuerte disección **Pendiente general:** MUY FUERTE (> 70 - 100 %) **Pendiente local:** 70%
   Geología (Material Parental): Otros

5. **USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:**
   Uso de la tierra: TIERRA CON PREDOMINANCIA DE VEGETACIÓN ARBOREA **Cultivos:** BOSQUE HÚMEDO
   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: - **Cobertura:** 0 **Dureza:** -
   Erosión: Erosión hídrica o deposición **Superficie Afectada %:** 25 - 50 **Grado:** Ligero
   Aspectos Antrópicos: Deforestación **Grado:** Baja
   Encostramiento Grosor: Ninguno **Consistencia:** -
   Grieta Ancho: Ninguno **Distancia entre Grietas:** - **Profundidad:** -

7. **CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:**
   Permeabilidad Escorrentía: Rapido **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
A1	0 - 50 cm	color principal en húmedo negro (10YR 2/1); estructura tipo bloques sub-angulares con granular, tamaño muy fino y fino y grado moderado a fuerte; textura de campo franco limoso; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado ligeramente adherente y ligeramente plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño muy finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia muchas, raíces tamaño medianas abundancia pocas, raíces tamaño gruesas abundancia muy pocas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia mucha; pH 7; reacción de alófana ligera, reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, no calcáreo; minerales abundancia muy pocas, naturaleza sílice (silicio), tipo cristales, límite de horizonte distinción gradual y topografía suave; tipo de epipedón mólico
A2	50-85 cm	color principal en húmedo negro (10YR 2/1); estructura tipo bloques sub-angulares con granular, tamaño muy fino y fino y grado moderado a fuerte; textura de campo franco limoso; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado ligeramente adherente y ligeramente plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño muy finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia común, raíces tamaño finas abundancia común, raíces tamaño medianas abundancia muy pocas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia común; pH 7; reacción de alófana media, reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, no calcáreo; minerales abundancia muy pocas, naturaleza sílice (silicio), tipo cristales, límite de horizonte distinción claro y topografía ondulado; tipo de epipedón mólico
Bw	85-130 cm	color principal en húmedo pardo-amarillento (10YR 5/8); color secundario en húmedo pardo-amarillento (10YR 5/6); estructura tipo bloques sub-angulares con granular, tamaño medio a grueso y grado moderado; textura de campo franco arcillo-limoso; consistencia en húmedo firme, consistencia en mojado adherente y plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño muy finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muy pocas, compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia poca; fragmentos gruesos cantidad muchos, tipo grava gruesa e intemperización moderado, pH 6,5; reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, no calcáreo; minerales abundancia muy pocas, naturaleza sílice (silicio), tipo cristales, límite de horizonte distinción abrupto y topografía suave; tipo de horizonte cámbico
C	130-150 cm	no aplica; no descrito; no calcáreo; revestimientos abundancia abundante, naturaleza manganeso, localización fragmentos gruesos,

10. RESULTADO DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO:

DETERMINACIONES FÍSICAS

Horizonte	Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural (%)	CC (%)	PMP (%)
A1	50	52,96	33,32	13,72	Franco arenoso		
A2	85	50,96	33,32	15,72	Franco		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
A1	50	0,82	0,8	0,79

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
A1	50	6,93	13,43	2,11	0,42	1,31	14,17
A2	85	7,23	7,98	1,47	0,24	1,87	11,29

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
A1	50	0,08	9,1		
A2	85	0,06	5,58		

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	50	0,6	0,54	14,24	2,16	17,54	17,4	101
A2	85	0,48	0,27	11,33	2,6	14,68	13,8	106

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	50												
A2	85												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCI)	Retención de Fosfatos (%)
A1	50			90
A2	85			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-NIV_B2-82-0016 **FECHA:** 21/04/2015 9:50:00 **EDAFÓLOGO:** Freddy Marín

---

1. **CLASIFICACIÓN:**
   USDA 2006: Typic Hapludands **CLAVE:** DHFU **USDA 2010:** Typic Hapludands **CLAVE:** DHFU

2. **UBICACIÓN:**
   Sistema Geográfico: WGS 84
   Provincia: COTOPAXI **Cantón:** PANGUA
   Parroquia: RAMON CAMPAÑA
   Coordenada X: -79,079037 **Coordenada Y:** -1,073401 **Altitud:** 1876,66

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:** Údico
   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: Vertiente rectilínea con fuerte disección **Pendiente general:** MEDIA A FUERTE (> 25 - 40 %) **Pendiente local:** 32%
   Geología (Material Parental): Otros

5. **USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:**
   Uso de la tierra: TIERRA AGRICOLA **Cultivos:** CAÑA DE AZÚCAR ARTESANAL
   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: - **Cobertura:** 0 **Dureza:** -
   Erosión: Erosión hídrica 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: Rapido **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 - 40 cm	color principal en húmedo pardo muy oscuro (10YR 2/2); estructura tipo granular, tamaño grueso/espeso y grado moderado; textura de campo franco; consistencia en húmedo muy friable, consistencia en mojado ligeramente adherente y ligeramente plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño gruesos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia muchas, raíces tamaño medianas abundancia muchas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia mucha; pH 6; reacción de alófana media, reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción gradual y topografía ondulado; tipo de epipedón mólico
A1	40-120 cm	color principal en húmedo negro (10YR 2/1); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño grueso/espeso y grado fuerte; 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 común, raíces tamaño medianas abundancia pocas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia común; pH 6; reacción de alófana ligera, reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción gradual y topografía suave; tipo de epipedón mólico
A2	120-130 cm	color principal en húmedo pardo muy oscuro (10YR 2/2); estructura tipo bloques sub-angulares, 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 canales; raíces tamaño muy finas abundancia pocas, raíces tamaño finas abundancia pocas, compacto; pH 6; 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 (%)
Ap	40	55,54	25,24	19,22	Franco arenoso		
A1	120	52,78	30	17,22	Franco arenoso		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
Ap	40	0,82	0,8	0,88

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	40	6,45	18,68	2,54	0,42	0,78	6,08
A1	120	6,54	24,05	1,17	0,14	0,39	3,63

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	40	0,14	8,86		
A1	120	0,01	7,69		

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	0,15	0,53	5,53	0,98	7,19	8,7	83
A1	120	0,21	0,09	2,8	0,42	3,52	6,6	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	40												
A1	120												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	40			94
A1	120			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-ÑIV_A1-87-0020 **FECHA:** 16/07/2014 8:59:00 **EDAFÓLOGO:** Edmundo Maldonado

---

1. **CLASIFICACIÓN:**
   USDA 2006: Typic Hapludands **CLAVE:** DHFU **USDA 2010:** Typic Hapludands **CLAVE:** DHFU

2. **UBICACIÓN:**
   Sistema Geográfico: WGS 84
   Provincia: COTOPAXI **Cantón:** PANGUA
   Parroquia: PINLLOPATA
   Coordenada X: -78,987447 **Coordenada Y:** -1,140862 **Altitud:** 2623,76

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:** Údico
   Inundación:
   Mes de Ocurrencia: NINGUNO **Duración en Meses:**
   Período de Lluvias:
   Mes de Ocurrencia: DICIEMBRE-FEBRER5O-MARZO-ABRIL-MAYO-JUNIO **Duración en Meses:** 6

4. **GEOMORFOLOGÍA:**
   Unidad morfológica: Vertiente rectilínea con fuerte disección **Pendiente general:** FUERTE (> 40 - 70 %) **Pendiente local:** 57%
   Geología (Material Parental): Otros

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: - **Cobertura:** 0 **Dureza:** -
   Erosión: Erosión hídrica o deposición **Superficie Afectada %:** 5-10 **Grado:** Moderado
   Aspectos Antrópicos: Deforestación **Grado:** Media
   Encostramiento Grosor: Ninguno **Consistencia:** -
   Grieta Ancho: Ninguno **Distancia entre Grietas:** - **Profundidad:** -

7. **CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:**
   Permeabilidad Escorrentía: Rapido **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 - 27 cm	color principal en húmedo pardo muy oscuro (10YR 2/2); estructura tipo granular, tamaño fino a medio y grado fuerte; textura de campo franco; consistencia en húmedo friable, consistencia en seco duro, consistencia en mojado ligeramente adherente y ligeramente plástico; húmedo; porosidad abundancia pocos tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia pocas, raíces tamaño medianas abundancia común, raíces tamaño gruesas abundancia pocas, poco compacto; pH 6,5; reacción de alófana fuerte, reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía suave; tipo de epipedón úmbrico
A1	27-85 cm	color principal en húmedo negro (10YR 2/1); estructura tipo bloques sub-angulares con granular, tamaño muy fino y fino 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 común, raíces tamaño finas abundancia común, poco compacto; pH 6,5; reacción de alófana fuerte, reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía ondulado; tipo de epipedón úmbrico
A2	85-115 cm	color principal en húmedo negro (10YR 2/1); color secundario en húmedo pardo-rojizo oscuro (5YR 3/3); estructura tipo bloques sub-angulares a granular, tamaño muy fino y fino y grado moderado; textura de campo franco arcilloso; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado adherente y plástico; levemente húmedo; porosidad abundancia comunes tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia pocas, raíces tamaño finas abundancia común, poco compacto; fragmentos gruesos cantidad pocos, tipo grava fina e intemperización fuerte, pH 6,5; reacción de alófana fuerte, reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía ondulado; tipo de epipedón úmbrico
Bw	115-125 cm	color principal en húmedo pardo muy oscuro (7.5YR 2.5/2); color secundario en húmedo pardo-rojizo oscuro (5YR 3/3); estructura tipo bloques sub-angulares a granular, 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 pocos tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia pocas, raíces tamaño finas abundancia común, compacto; fragmentos gruesos cantidad pocos, tipo grava fina e intemperización fuerte, pH 6,5; reacción de alófana fuerte, 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	27	36,54	56	7,46	Franco limoso	41,3	39,3
A1	85	50,94	36,24	12,82	Franco		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
Ap	27	1,06	1	1,02

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	27	6,63	2,3	7,03	0,57	1,24	9,14
A1	85	6,66	6,85	20,15	0,27	0,58	4,87

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	27	0,07	10,02		
A1	85	0,04	5,32		

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	27	0	0,69	6,74	1,58	9,01	29,7	30,3
A1	85	0,04	0,25	2,51	0,37	3,17	27,9	11,4

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	27												
A1	85												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCI)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	27			89,5
A1	85			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-ÑIV_A1-88-0030 **FECHA:** 16/07/2014 9:32:00 **EDAFÓLOGO:** Patricio Moncayo

1. **CLASIFICACIÓN:**
   USDA 2006: Typic Hapludands **CLAVE:** DHFU **USDA 2010:** Typic Hapludands **CLAVE:** DHFU

2. **UBICACIÓN:**
   Sistema Geográfico: WGS 84
   Provincia: COTOPAXI **Cantón:** PANGUA
   Parroquia: PINLLOPATA
   Coordenada X: -78,993437 **Coordenada Y:** -1,143235 **Altitud:** 2599,48

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:** 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: Vertiente rectilínea con fuerte disección **Pendiente general:** FUERTE (> 40 - 70 %) **Pendiente local:** 70%
   Geología (Material Parental): Otros

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 **Distribución entre Afloramientos m:** - **Clases de Tamaño:** -
   Fragmentos gruesos (pedregosidad): Clases de Tamaño cm: - **Cobertura:** 0 **Dureza:** -
   Erosión: Erosión hídrica y eólica **Superficie Afectada %:** 0 - 5 **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 - 20 cm	color principal en húmedo pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2); estructura tipo granular, 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 finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia muchas, raíces tamaño medianas abundancia muy pocas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia poca; pH 7; reacción de alófana ligera, reacción de materia orgánica al agua oxigenada fuerte, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía suave; tipo de epipedón mólico
Bt1	20-50 cm	color principal en húmedo gris muy oscuro (10YR 3/1); estructura tipo bloques angulares y sub-angulares, tamaño medio 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 canales; raíces tamaño muy finas abundancia pocas, raíces tamaño finas abundancia común, compacto; pH 7; reacción de alófana ligera, reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; revestimientos abundancia poco, naturaleza arcilla, localización caras del agregado, límite de horizonte distinción gradual y topografía suave; tipo de horizonte argílico
Bt2	50-105 cm	color principal en húmedo negro (10YR 2/1); estructura tipo bloques angulares, tamaño grueso a muy grueso y grado fuerte; textura de campo arcilloso; consistencia en húmedo muy firme, consistencia en mojado muy adherente y muy plástico; húmedo; porosidad abundancia comunes a pocos tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño finas abundancia pocas, compacto; pH 7; no calcáreo; revestimientos abundancia común, naturaleza arcilla, localización caras del agregado, tipo de horizonte argílico

10. RESULTADO DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO:

DETERMINACIONES FÍSICAS

Horizonte	Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural (%)	CC (%)	PMP (%)
Ap	20	47,54	30,74	21,72	Franco		
Bt1	50	35,78	47,5	16,72	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	20	6,76	3,1	19	0,41	1	8,37
Bt1	50	6,72	2,6	17	0,28	0,6	8,75

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	20	0,06	1,11		
Bt1	50	0,05	8,6		

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	0,13	0,4	5,34	1,06	6,93	6,6	105
Bt1	50	0,13	0,26	5,92	0,55	6,86	7,8	87,95

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	20												
Bt1	50												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	20			
Bt1	50			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-NIV_B2-88-0018 **FECHA:** 21/04/2015 13:34:00 **EDAFÓLOGO:** Patricio Moncayo

---

1. **CLASIFICACIÓN:**
   USDA 2006: Typic Hapludands **CLAVE:** DHFU **USDA 2010:** Typic Hapludands **CLAVE:** DHFU

2. **UBICACIÓN:**
   Sistema Geográfico: WGS 84
   Provincia: COTOPAXI **Cantón:** PANGUA
   Parroquia: EL CORAZON
   Coordenada X: -79,018347 **Coordenada Y:** -1,116687 **Altitud:** 2117

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:** 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 fuerte disección **Pendiente general:** FUERTE (> 40 - 70 %) **Pendiente local:** 57%
   Geología (Material Parental): Otros

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 **Distribución entre Afloramientos m:** - **Clases de Tamaño:** -
   Fragmentos gruesos (pedregosidad): Clases de Tamaño cm: - **Cobertura:** 0 **Dureza:** -
   Erosión: Erosión hídrica o deposición **Superficie Afectada %:** 0 - 5 **Grado:** Ligero
   Aspectos Antrópicos: Deforestación **Grado:** Alta
   Encostramiento Grosor: Ninguno **Consistencia:** -
   Grieta Ancho: Ninguno **Distancia entre Grietas:** - **Profundidad:** -

7. **CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:**
   Permeabilidad Escorrentía: Rapido **Drenaje Natural:** Bueno
   Profundidad del Nivel Freático: 0 **Tipo:** Sin evidencia
   Profundidad efectiva del suelo cm: 145 **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 muy oscuro (10YR 2/2); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño medio 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 muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia muchas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia común; pH 7; reacción de alófana ligera, reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, no calcáreo; límite de horizonte distinción gradual y topografía ondulado; tipo de epipedón mólico
A	30-65 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 friable, consistencia en mojado adherente y 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; pH 7; reacción de alófana media, reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, no calcáreo; límite de horizonte distinción gradual y topografía ondulado; tipo de epipedón mólico
Bw1	65-100 cm	color principal en húmedo pardo (10YR 4/3); color secundario en húmedo pardo oscuro (7.5YR 3/3); estructura tipo bloques sub-angulares y angulares, tamaño grueso/espeso 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 finas abundancia muy 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 horizonte cámbico
2Bw2	100-145 cm	color principal en húmedo pardo (7.5YR 4/4); 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 comunes tamaño finos y tipo canales; poco compacto; pH 7; reacción de alófana media, reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, 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	45,54	34	20,46	Franco			
A	65	45,54	34	20,46	Franco			

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
Ap	30	1,08	1,04	0,94

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	30	6,89	4,99	0,49	0,96	0,99	6,65
A	65	6,8	4,12	0,85	0,43	0,95	5,97

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	30	0,05	4,62		
A	65	0,05	4,58		

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	0,3	1,31	5,62	1,1	8,33	8,7	96
A	65	0,28	0,56	5,54	1,17	7,55	8,4	90

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	65												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCI)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	30			97
A	65			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-NIV_D2-98-0011 **FECHA:** 20/06/2015 11:15:00 **EDAFÓLOGO:** Néstor Espinoza

---

1. CLASIFICACIÓN:

USDA 2006: Typic Hapludands **CLAVE:** DHFU **USDA 2010:** Typic Hapludands **CLAVE:** DHFU

2. UBICACIÓN:

Sistema Geográfico: WGS 84

Provincia: BOLIVAR **Cantón:** GUARANDA

Parroquia: SALINAS

Coordenada X: -79,148231 **Coordenada Y:** -1,342449 **Altitud:** 1989,62

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:** Údico

Inundación:

Mes de Ocurrencia: NINGUNO **Duración en Meses:**

Período de Lluvias:

Mes de Ocurrencia: DICIEMBRE-ENERO-FEBRERO--MARZO-ABRIL-MAYO **Duración en Meses:** 6

4. GEOMORFOLOGÍA:

Unidad morfológica: Coluvión antiguo **Pendiente general:** FUERTE (> 40 - 70 %) **Pendiente local:** 41%

Geología (Material Parental): Depósitos de ladera (coluvial)

5. USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:

Uso de la tierra: TIERRA PECUARIA **Cultivos:** PASTO CULTIVADO CON PRESENCIA DE ÁRBOLES

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: - **Cobertura:** 0 **Dureza:** -

Erosión: Erosión hídrica o deposición **Superficie Afectada %:** 10 - 25 **Grado:** Moderado

Aspectos Antrópicos: Otros **Grado:** Alta

Encostramiento Grosor: Ninguno **Consistencia:** -

Grieta Ancho: Ninguno **Distancia entre Grietas:** - **Profundidad:** -

7. CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:

Permeabilidad Escorrentía: Rapido **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 - 28 cm	color principal en húmedo negro (10YR 2/1); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño fino a medio y grado débil a moderado; textura de campo franco limoso; 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 pocas, raíces tamaño finas abundancia muchas, raíces tamaño medianas abundancia común, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia mucha; pH 6,5; 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
A	28-80 cm	color principal en húmedo gris muy oscuro (10YR 3/1); estructura tipo granular y bloques subangulares, tamaño medio y grado moderado; 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 finas abundancia común, 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 ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía suave; tipo de epipedón úmbrico
Bw	80-150 cm	color principal en húmedo pardo fuerte (7.5YR 4/6); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño medio y grado débil a moderado; textura de campo franco limoso; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado ligeramente adherente y ligeramente plástico; húmedo; porosidad abundancia comunes tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño medianas abundancia muy pocas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia poca; pH 6,5; reacción de alófana fuerte, 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	28	65,18	17,14	17,68	Franco arenoso		
A	80	75,18	13,14	11,68	Franco arenoso		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
Ap	28	0,83	0,84	0,83

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	28	6,77	13,94	1,58	0,16	0,5	3,69
A	80	6,54	7,26	1,52	0,12	0,38	2,73

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	28	0,03	16		
A	80	0,04	7,05		

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	28	0,13	0,18	2,89	0,62	3,82	7,5	51
A	80	0,14	0,1	2,06	0,4	2,7	7,2	38

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	28												
A	80												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCI)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	28			97
A	80			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-NIV_B2-90-0017 **FECHA:** 21/04/2015 10:12:00 **EDAFÓLOGO:** Melva Ortega

---

1. CLASIFICACIÓN:

USDA 2006: Typic Hapludands **CLAVE:** DHFU **USDA 2010:** Typic Hapludands **CLAVE:** DHFU

2. UBICACIÓN:

Sistema Geográfico: WGS 84

Provincia: COTOPAXI **Cantón:** PANGUA

Parroquia: EL CORAZON

Coordenada X: -79,055059 **Coordenada Y:** -1,119036 **Altitud:** 1540,18

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:** Údico

Inundación:

Mes de Ocurrencia: NINGUNO **Duración en Meses:**

Período de Lluvias:

Mes de Ocurrencia: ABRIL-MAYO-JUNIO-JULIO-AGOSTO **Duración en Meses:** 5

4. GEOMORFOLOGÍA:

Unidad morfológica: Coluvio-aluvial reciente **Pendiente general:** SUAVE (> 5 - 12 %) **Pendiente local:** 7%

Geología (Material Parental): Depósitos coluvio aluviales

5. USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:

Uso de la tierra: - **Cultivos:** -

Influencia humana: Vegetación moderadamente perturbada **Vegetación natural:** BOSQUE HÚMEDO

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:** 10 - 25 **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
A	0 - 10 cm	color principal en húmedo pardo oscuro (10YR 3/3); color secundario en húmedo pardo muy oscuro (10YR 2/2); estructura tipo bloques sub-angulares con granular, tamaño fino a medio y grado moderado; textura de campo franco limoso; 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 común, raíces tamaño finas abundancia muchas, raíces tamaño medianas abundancia muy pocas, raíces tamaño gruesas abundancia muy pocas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia común; fragmentos gruesos cantidad abundante, tipo grava gruesa e intemperización moderado, pH 7; reacción de alófana ligera, reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, no calcáreo; minerales abundancia muy pocas, naturaleza sílice (silicio), tipo cristales, límite de horizonte distinción gradual y topografía suave; tipo de epipedón ócrico
Bw	10-60 cm	color principal en húmedo pardo-amarillento oscuro (10YR 3/4); estructura tipo bloques sub-angulares con granular, tamaño fino a medio y grado moderado; textura de campo franco arcillo-arenoso; consistencia en húmedo muy friable, consistencia en mojado ligeramente adherente y ligeramente plástico; 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; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia común; fragmentos gruesos cantidad abundante, tipo grava gruesa e intemperización moderado, pH 7; reacción de alófana ligera, reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; minerales abundancia muy pocas, naturaleza sílice (silicio), tipo cristales, límite de horizonte distinción claro y topografía ondulado; tipo de horizonte cámbico
Ab	60-130 cm	color principal en húmedo pardo oscuro (10YR 3/3); estructura tipo bloques sub-angulares con granular, tamaño fino a medio y grado moderado; textura de campo franco arcillo-limoso; consistencia en húmedo firme, consistencia en mojado adherente y plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño muy finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muy pocas, raíces tamaño finas abundancia muy pocas, compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia común; fragmentos gruesos cantidad abundante, tipo grava media e intemperización poca o ninguna, pH 7; reacción de alófana media, reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, 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 (%)
A	10	55,64	28,64	15,72	Franco arenoso		
Bw	60	58,96	27,32	13,72	Franco arenoso		
Ab	130	64,96	23,32	11,72	Franco arenoso		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
A	10	0,51	0,61	0,47

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
A	10	7	11,75	7,23	1,34	2,44	15,89
Bw	60	6,88	6,53	5,03	0,94	1,57	6,81
Ab	130	6,9	6,68	5,99	0,91	1,92	5,11

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
A	10	0,26	9,05		
Bw	60	0,06	2,42		
Ab	130	0,05	1,76		

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	10	0,36	1,89	18,59	5,09	25,93	24,3	107
Bw	60	0,27	1,39	8,13	2,12	11,91	11,1	107
Ab	130							

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	10												
Bw	60												
Ab	130												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
A	10			90
Bw	60			
Ab	130			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-NIV_B2-81-0015 **FECHA:** 20/04/2015 14:52:00 **EDAFÓLOGO:** Elio Chacón

---

1. **CLASIFICACIÓN:**
   USDA 2006: Oxic Dystrudepts **CLAVE:** KGES **USDA 2010:** Oxic Dystrudepts **CLAVE:** KGFS

2. **UBICACIÓN:**
   Sistema Geográfico: WGS 84
   Provincia: COTOPAXI **Cantón:** PANGUA
   Parroquia: EL CORAZON
   Coordenada X: -79,08522 **Coordenada Y:** -1,14091 **Altitud:** 1396,36

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:** 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:** FUERTE (> 40 - 70 %) **Pendiente local:** 68%
   Geología (Material Parental): Formación Macuchi

5. **USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:**
   Uso de la tierra: TIERRA PECUARIA **Cultivos:** PASTO CULTIVADO
   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: - **Cobertura:** 0 **Dureza:** -
   Erosión: Movimiento en masa (derrumbes y fenómenos relacionados) **Superficie Afectada %:** 25 - 50 **Grado:** Severo
   Aspectos Antrópicos: Deforestación **Grado:** Alta
   Encostramiento Grosor: Ninguno **Consistencia:** -
   Grieta Ancho: Ninguno **Distancia entre Grietas:** - **Profundidad:** -

7. **CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:**
   Permeabilidad Escorrentía: Rapido **Drenaje Natural:** Bueno
   Profundidad del Nivel Freático: 0 **Tipo:** Sin evidencia
   Profundidad efectiva del suelo cm: 145 **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 - 7 cm	color principal en húmedo gris-rojizo oscuro (5YR 4/2); estructura tipo granular, tamaño fino/delgado y grado fuerte; textura de campo franco limoso; 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 muchas, raíces tamaño finas abundancia muchas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia mucha; pH 6; reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción abrupto y topografía ondulado; tipo de epipedón ócrico
Bw1	7-65 cm	color principal en húmedo rojo (2.5YR 5/6); estructura tipo bloques sub-angulares a granular, tamaño fino a medio y grado fuerte; textura de campo franco limoso; 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 muchas, raíces tamaño finas abundancia muchas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia mucha; pH 6; no calcáreo; límite de horizonte distinción gradual y topografía suave; tipo de horizonte cámbico
Bw2	65-100 cm	color principal en húmedo rojo (2.5YR 5/6); moteado principal color pardo-rojizo claro (2.5YR 7/3); abundancia común, tamaño fino, contraste prominente, límite agudo, estructura tipo bloques sub-angulares a granular, tamaño fino a medio y grado fuerte; textura de campo franco limoso; 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 común, raíces tamaño finas abundancia común, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia mucha; pH 6; no calcáreo; límite de horizonte distinción abrupto y topografía suave; tipo de horizonte cámbico
Bw3	100-145 cm	color principal en húmedo rojo claro (2.5YR 6/8); moteado principal color pardo-rojizo claro (2.5YR 7/3); abundancia muchos, tamaño fino, contraste prominente, límite agudo, estructura tipo bloques sub-angulares a granular, tamaño fino a medio y grado fuerte; textura de campo franco limoso; 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 pocas, raíces tamaño finas abundancia muy pocas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia mucha; 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	7	23,54	46,74	29,72	Franco arcilloso		
Bw1	65	7,54	58,74	33,72	Franco arcillo-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	7	6,34	55,26	1,67	0,31	0,89	2,42
Bw1	65	6,23	18,12	0,03	0,11	0,56	2,32

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	7	0,06	5,48		
Bw1	65	0,03	0,79		

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	7	0,39	0,4	2,34	0,96	4,09	5,1	80
Bw1	65	0,49	0,08	2,42	0,57	3,56	6,9	52

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	7												
Bw1	65												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCI)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	7			
Bw1	65			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-NIV_B2-82-0018 **FECHA:** 21/04/2015 14:42:00 **EDAFÓLOGO:** Freddy Marín

---

1. **CLASIFICACIÓN:**
   USDA 2006: Typic Argiudolls **CLAVE:** IHDT **USDA 2010:** Typic Argiudolls **CLAVE:** IHDT

2. **UBICACIÓN:**
   Sistema Geográfico: WGS 84
   Provincia: COTOPAXI **Cantón:** PANGUA
   Parroquia: EL CORAZON
   Coordenada X: -79,109023 **Coordenada Y:** -1,142156 **Altitud:** 1094,9

3. **FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:**
   Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:
   Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isohipertérmico **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 **Duración en Meses:** 5

4. **GEOMORFOLOGÍA:**
   Unidad morfológica: Vertiente abrupta **Pendiente general:** MUY FUERTE (> 70 - 100 %) **Pendiente local:** 100%
   Geología (Material Parental): Volcánicos Pangua

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 **Distribución entre Afloramientos m:** - **Clases de Tamaño:** -
   Fragmentos gruesos (pedregosidad): Clases de Tamaño cm: - **Cobertura:** 0 **Dureza:** -
   Erosión: Erosión hídrica o deposición **Superficie Afectada %:** 5-10 **Grado:** Moderado
   Aspectos Antrópicos: Deforestación **Grado:** Baja
   Encostramiento Grosor: Ninguno **Consistencia:** -
   Grieta Ancho: Ninguno **Distancia entre Grietas:** - **Profundidad:** -

7. **CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:**
   Permeabilidad Escorrentía: Rapido **Drenaje Natural:** Bueno
   Profundidad del Nivel Freático: 0 **Tipo:** Sin evidencia
   Profundidad efectiva del suelo cm: 145 **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-rojizo oscuro (5YR 3/2); 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 muchos tamaño gruesos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia muchas, raíces tamaño medianas abundancia muchas, raíces tamaño gruesas abundancia muchas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia mucha; pH 6; reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción gradual y topografía ondulado; tipo de epipedón mólico
Bt1	35-105 cm	color principal en húmedo pardo (7.5YR 4/4); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño grueso/espeso y grado fuerte; textura de campo arcilloso; consistencia en húmedo firme, consistencia en mojado muy adherente y muy plástico; levemente húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño medio y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia común, raíces tamaño finas abundancia común, raíces tamaño medianas abundancia común, raíces tamaño gruesas abundancia muy pocas, compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia común; pH 6; reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; revestimientos abundancia mucho, naturaleza arcilla, localización caras del agregado, límite de horizonte distinción difuso y topografía suave; tipo de horizonte argílico
Bt2	105-145 cm	color principal en húmedo pardo (7.5YR 5/4); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño grueso/espeso y grado fuerte; textura de campo arcilloso; consistencia en húmedo firme, consistencia en mojado muy adherente y muy plástico; levemente húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño medio y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia pocas, raíces tamaño finas abundancia pocas, compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia poca; pH 5; reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; revestimientos abundancia mucho, naturaleza arcilla, localización caras del agregado, tipo de horizonte argílico

10. RESULTADO DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO:

DETERMINACIONES FÍSICAS

Horizonte	Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural (%)	CC (%)	PMP (%)
A	35	28,28	29,26	42,46	Arcilla		
Bt1	105	16,28	23,26	60,46	Arcilla pesada		
Bt2	145	17,54	30	52,46	Arcilla		

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	6,54	22,3	2,46	0,7	1,85	10,3
Bt1	105	6,54	17,57	0,78	0,24	3,39	10,29
Bt2	145	6,33	17,33	0,76	0,27	4,8	13,95

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
A	35	0,08	5,91		
Bt1	105	0,02	0,92		
Bt2	145	0,02	0,52		

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	0,18	0,97	9,89	2,1	13,14	14,7	89
Bt1	105	0,34	0,23	10,81	3,56	14,94	15,6	96
Bt2	145	0,4	0,26	14,94	5,45	21,05	23,7	89

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												
Bt1	105												
Bt2	145												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCI)	Retención de Fosfatos (%)
A	35			
Bt1	105			
Bt2	145			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-NIV_B2-82-0017 **FECHA:** 21/04/2015 12:36:49 **EDAFÓLOGO:** Freddy Marín

---

1. **CLASIFICACIÓN:**
   USDA 2006: Typic Hapludolls **CLAVE:** IHFR **USDA 2010:** Typic Hapludolls **CLAVE:** IHFR

2. **UBICACIÓN:**
   Sistema Geográfico: WGS 84
   Provincia: COTOPAXI **Cantón:** PANGUA
   Parroquia: EL CORAZON
   Coordenada X: -79,06567 **Coordenada Y:** -1,131549 **Altitud:** 1388,69

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:** Údico
   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: Depósitos de deslizamiento, masa deslizada **Pendiente general:** FUERTE (> 40 - 70 %) **Pendiente local:** 52%
   Geología (Material Parental): Depósitos de ladera (derrumbe)

5. **USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:**
   Uso de la tierra: TIERRA AGRICOLA **Cultivos:** CAÑA DE AZÚCAR ARTESANAL
   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: - **Cobertura:** 0 **Dureza:** -
   Erosión: Erosión hídrica o deposición **Superficie Afectada %:** 5-10 **Grado:** Moderado
   Aspectos Antrópicos: Deforestación **Grado:** Alta
   Encostramiento Grosor: Ninguno **Consistencia:** -
   Grieta Ancho: Ninguno **Distancia entre Grietas:** - **Profundidad:** -

7. **CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:**
   Permeabilidad Escorrentía: Rapido **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 oscuro (7.5YR 3/2); 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 gruesos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia muchas, raíces tamaño medianas abundancia muchas, raíces tamaño gruesas abundancia muchas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia común; fragmentos gruesos cantidad común, tipo piedras e intemperización poca o ninguna, pH 7; reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción gradual y topografía ondulado; tipo de epipedón mólico
Bw1	30-90 cm	color principal en húmedo pardo oscuro (10YR 3/3); color secundario en húmedo pardo fuerte (7.5YR 4/6); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño grueso/espeso y grado moderado; textura de campo arcilloso; consistencia en húmedo firme, consistencia en mojado muy adherente y muy plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño gruesos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia común, raíces tamaño finas abundancia pocas, raíces tamaño medianas abundancia pocas, compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia poca; fragmentos gruesos cantidad común, tipo piedras e intemperización poca o ninguna, pH 6; reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía ondulado; tipo de horizonte cámbico
Bw2	90-140 cm	color principal en húmedo pardo-amarillento claro (2.5Y 6/4); color secundario en húmedo pardo-amarillento (10YR 5/4); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño medio y grado débil; 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; compacto; fragmentos gruesos cantidad abundante, tipo piedras e intemperización poca o ninguna, 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	32,78	28	39,22	Franco arcilloso		
Bw1	90	26,28	35,26	38,46	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	30	7,06	26,59	3,24	0,84	3,11	11,38
Bw1	90	6,51	20,74	0,2	0,49	4,71	12,76

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	30	0,08	4,82		
Bw1	90	0,05	1,14		

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	1,17	11,76	4	17,24	19,8	87
Bw1	90	0,3	0,64	12,74	4,72	18,4	20,7	89

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	90												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	30			
Bw1	90			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-NIV_B2-81-0027 **FECHA:** 24/04/2015 8:18:00 **EDAFÓLOGO:** Elio Chacón

---

1. **CLASIFICACIÓN:**
   USDA 2006: Acrudoxic Hapludands **CLAVE:** DHFK **USDA 2010:** Acrudoxic Hapludands **CLAVE:** DHFK

2. **UBICACIÓN:**
   Sistema Geográfico: WGS 84
   Provincia: COTOPAXI **Cantón:** PANGUA
   Parroquia: MORASPUNGO
   Coordenada X: -79,205212 **Coordenada Y:** -1,014082 **Altitud:** 765,59

3. **FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:**
   Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:
   Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isohipertérmico **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 **Duración en Meses:** 5

4. **GEOMORFOLOGÍA:**
   Unidad morfológica: Interfluvio de cimas estrechas **Pendiente general:** MEDIA (> 12 - 25 %) **Pendiente local:** 20%
   Geología (Material Parental): Formación Macuchi

5. **USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:**
   Uso de la tierra: TIERRA PECUARIA **Cultivos:** PASTO CULTIVADO
   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: - **Cobertura:** 0 **Dureza:** -
   Erosión: Erosión hídrica o deposición **Superficie Afectada %:** > 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: Rapido **Drenaje Natural:** Bueno
   Profundidad del Nivel Freático: 0 **Tipo:** Sin evidencia
   Profundidad efectiva del suelo cm: 155 **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 muy oscuro (10YR 2/2); estructura tipo granular, tamaño fino/delgado 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 vesicular; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia muchas, raíces tamaño medianas abundancia pocas, raíces tamaño gruesas abundancia muy pocas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia mucha; pH 6; reacción de alófana media, reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción abrupto y topografía suave; tipo de epipedón mólico
Bh1	20-40 cm	color principal en húmedo pardo-amarillento oscuro (10YR 3/4); color secundario en húmedo pardo oscuro (10YR 3/3); estructura tipo bloque a granular, tamaño fino a medio 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 vesicular; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia muchas, raíces tamaño medianas abundancia muy pocas, raíces tamaño gruesas abundancia muy pocas, 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; revestimientos abundancia abundante, naturaleza humus, localización caras del agregado, límite de horizonte distinción abrupto y topografía suave; tipo de horizonte cámbico
Bh2	40-90 cm	color principal en húmedo pardo-amarillento oscuro (10YR 4/4); color secundario en húmedo pardo oscuro (10YR 3/3); estructura tipo bloque a granular, tamaño fino a medio 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 vesicular; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia muchas, raíces tamaño medianas abundancia muy pocas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia mucha; pH 6; reacción de alófana media, reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; revestimientos abundancia mucho, naturaleza humus, localización caras del agregado, límite de horizonte distinción gradual y topografía suave; tipo de horizonte cámbico
Bw1	90-130 cm	color principal en húmedo pardo-amarillento oscuro (10YR 4/6); estructura tipo bloque a granular, tamaño fino a medio 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 vesicular; raíces tamaño muy finas abundancia común, raíces tamaño finas abundancia común, poco compacto; actividad biológica tipo pedotubulos, abundancia mucha; pH 6; reacción de alófana media, reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; revestimientos abundancia común, naturaleza arcilla, localización caras del agregado, límite de horizonte distinción gradual y topografía suave; tipo de horizonte cámbico
Bw2	130-155 cm	color principal en húmedo pardo-amarillento (10YR 5/6); estructura tipo bloque a granular, tamaño fino a medio 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 vesicular; raíces tamaño muy finas abundancia común, raíces tamaño finas abundancia pocas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia mucha; pH 6; reacción de alófana ligera, reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; revestimientos abundancia mucho, 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 (%)
Ap	20	60,78	20	19,22	Franco arenoso		
Bh1	40	66,78	18	15,22	Franco arenoso		
Bw1	130	65,54	21,24	13,22	Franco arenoso		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
Ap	20	0,63	0,7	0,67

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	20	6,08	12,64	5,72	0,19	0,71	3,83
Bh1	40	6,45	5,65	2,22	0,06	0,39	1,12
Bw1	130	6,57	3,35	4,5	0,07	0,21	0,93

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	20	0,16	6,35		
Bh1	40	0,03	3,69		
Bw1	130	0,03	2,31		

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	0,24	0,21	3,19	0,89	4,53	7,5	60
Bh1	40	0,24	0,05	1,12	0,44	1,85	5,1	36
Bw1	130	0,34	0,07	1,11	0,28	1,8	6,3	29

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												
Bh1	40												
Bw1	130												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCI)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	20			93
Bh1	40			
Bw1	130			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-NIV_B1-81-0024 **FECHA:** 23/04/2015 8:34:00 **EDAFÓLOGO:** Elio Chacón

---

1. CLASIFICACIÓN:

USDA 2006: Typic Hapludands **CLAVE:** DHFU **USDA 2010:** Typic Hapludands **CLAVE:** DHFU

2. UBICACIÓN:

Sistema Geográfico: WGS 84

Provincia: COTOPAXI **Cantón:** PANGUA

Parroquia: MORASPUNGO

Coordenada X: -79,280033 **Coordenada Y:** -1,015856 **Altitud:** 405,06

3. FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:

Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:

Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isohipertérmico **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 **Duración en Meses:** 5

4. GEOMORFOLOGÍA:

Unidad morfológica: Relieve volcánico montañoso **Pendiente general:** FUERTE (> 40 - 70 %) **Pendiente local:** 45%

Geología (Material Parental): Formación Macuchi

5. USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:

Uso de la tierra: TIERRA AGRICOLA **Cultivos:** CACAO

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: - **Cobertura:** 0 **Dureza:** -

Erosión: Erosión hídrica o deposición **Superficie Afectada %:** > 50 **Grado:** Ligero

Aspectos Antrópicos: Deforestación **Grado:** Alta

Encostramiento Grosor: Ninguno **Consistencia:** -

Grieta Ancho: Ninguno **Distancia entre Grietas:** - **Profundidad:** -

7. CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:

Permeabilidad Escorrentía: Rapido **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 - 25 cm	color principal en húmedo pardo muy oscuro (10YR 2/2); estructura tipo granular, tamaño fino/delgado y grado fuerte; textura de campo franco limoso; 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 muchas, raíces tamaño medianas abundancia muchas, raíces tamaño gruesas abundancia común, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia mucha; pH 7; reacción de alófana fuerte, reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, no calcáreo; límite de horizonte distinción abrupto y topografía suave; tipo de epipedón mólico
A	25-50 cm	color principal en húmedo pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2); estructura tipo bloque a granular, tamaño fino a medio y grado fuerte; textura de campo franco limoso; 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 muchas, raíces tamaño finas abundancia muchas, raíces tamaño medianas abundancia común, raíces tamaño gruesas abundancia pocas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia mucha; pH 7; reacción de alófana fuerte, reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción abrupto y topografía suave; tipo de epipedón úmbrico
Bw1	50-75 cm	color principal en húmedo pardo-amarillento oscuro (10YR 3/4); estructura tipo bloque a granular, tamaño fino a medio y grado fuerte; textura de campo franco limoso; 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, raíces tamaño gruesas abundancia muy pocas, poco compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia mucha; 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 horizonte cámbico
Bw2	75-100 cm	color principal en húmedo pardo-amarillento oscuro (10YR 3/4); estructura tipo bloque a granular, tamaño fino a medio y grado fuerte; textura de campo franco limoso; 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 común, raíces tamaño finas abundancia común, raíces tamaño medianas abundancia muy pocas, raíces tamaño gruesas abundancia muy pocas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia mucha; pH 6; reacción de alófana ligera, reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción gradual y topografía ondulado; tipo de horizonte cámbico
Bw3	100-150 cm	color principal en húmedo pardo-amarillento oscuro (10YR 3/6); estructura tipo bloque a granular, tamaño fino a medio y grado fuerte; textura de campo franco limoso; 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 común, raíces tamaño finas abundancia pocas, raíces tamaño medianas abundancia muy pocas, raíces tamaño gruesas abundancia muy pocas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia mucha; pH 6; reacción de alófana ligera, 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	25	58,78	26	15,22	Franco arenoso		
A	50	56,78	28	15,22	Franco arenoso		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
Ap	25	0,8	0,79	0,8

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	25	6,47	5,76	0,61	0,34	1,21	8,87
A	50	6,38	6,44	0,54	0,17	0,29	1,82

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	25	0,14	8,53		
A	50	0,03	3,57		

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	0,15	0,24	7,02	1,38	8,79	13,2	67
A	50	0,18	0,05	1,5	0,3	2,03	5,1	40

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												
A	50												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	25			94
A	50			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-NIV_B2-81-0029 **FECHA:** 24/04/2015 12:39:00 **EDAFÓLOGO:** Elio Chacón

---

1. **CLASIFICACIÓN:**
   USDA 2006: Typic Hapludands **CLAVE:** DHFU **USDA 2010:** Typic Hapludands **CLAVE:** DHFU

2. **UBICACIÓN:**
   Sistema Geográfico: WGS 84
   Provincia: COTOPAXI **Cantón:** PANGUA
   Parroquia: MORASPUNGO
   Coordenada X: -79,190892 **Coordenada Y:** -1,013722 **Altitud:** 595,09

3. **FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:**
   Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:
   Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isohipertérmico **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 **Duración en Meses:** 5

4. **GEOMORFOLOGÍA:**
   Unidad morfológica: Relieve volcánico colinado medio **Pendiente general:** MEDIA A FUERTE (> 25 - 40 %) **Pendiente local:** 35%
   Geología (Material Parental): Formación Macuchi

5. **USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:**
   Uso de la tierra: TIERRA FORESTAL **Cultivos:** MELINA
   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: - **Cobertura:** 0 **Dureza:** -
   Erosión: Erosión hídrica o deposición **Superficie Afectada %:** > 50 **Grado:** Ligero
   Aspectos Antrópicos: Deforestación **Grado:** Alta
   Encostramiento Grosor: Ninguno **Consistencia:** -
   Grieta Ancho: Ninguno **Distancia entre Grietas:** - **Profundidad:** -

7. **CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:**
   Permeabilidad Escorrentía: Rapido **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 - 19 cm	color principal en húmedo pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2); estructura tipo granular, tamaño fino/delgado 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 vesicular; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia muchas, raíces tamaño medianas abundancia común, raíces tamaño gruesas abundancia pocas, 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
Bw1	19-45 cm	color principal en húmedo pardo-amarillento oscuro (10YR 3/4); estructura tipo bloque a granular, tamaño fino a medio 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 vesicular; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia común, raíces tamaño medianas abundancia muy pocas, raíces tamaño gruesas abundancia muy pocas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia mucha; pH 7; reacción de alófana media, reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, límite de horizonte distinción gradual y topografía ondulado; tipo de horizonte cámbico
Bw2	45-70 cm	color principal en húmedo pardo-amarillento oscuro (10YR 3/6); estructura tipo bloque a granular, tamaño fino a medio y grado fuerte; textura de campo arcillo-limoso; consistencia en húmedo firme, consistencia en mojado muy adherente y muy plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño finos y tipo vesicular; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia común, raíces tamaño medianas abundancia muy pocas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia mucha; pH 6; reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; revestimientos abundancia mucho, naturaleza arcilla, localización caras del agregado, límite de horizonte distinción abrupto y topografía suave; tipo de horizonte cámbico
Bw2	70-150 cm	color principal en húmedo pardo-amarillento oscuro (10YR 4/6); estructura tipo bloque y granular, tamaño fino a medio 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 vesicular; raíces tamaño muy finas abundancia común, raíces tamaño finas abundancia pocas, compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia mucha; fragmentos gruesos cantidad abundante, tipo piedras e intemperización poca o ninguna, pH 6; reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, no calcáreo; revestimientos abundancia abundante, 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 (%)
Ap	19	52,78	26	21,22	Franco arcillo-arenoso		
Bw1	45	55,54	23,24	21,22	Franco arcillo-arenoso		
Bw2	70	53,54	21,24	25,22	Franco arcillo-arenoso		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
Ap	19	0,92	0,93	0,89

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	19	6,26	3,82	5,26	0,34	0,53	6,09
Bw1	45	6,38	5,38	6,53	0,2	0,31	3,81
Bw2	70	6,48	5,26	10,94	0,23	0,5	5,2

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	19	0,12	4,93		
Bw1	45	0,04	2,41		
Bw2	70	0,03	2,12		

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	19	0,23	0,36	4,92	0,65	6,16	8,4	73
Bw1	45	0,32	0,19	3,34	0,39	4,24	6,3	67
Bw2	70	0,41	0,23	4,25	0,55	5,44	6,3	86

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	19												
Bw1	45												
Bw2	70												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	19			85
Bw1	45			
Bw2	70			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-NIV_B1-88-0025 **FECHA:** 23/04/2015 11:10:00 **EDAFÓLOGO:** Patricio Moncayo

---

1. CLASIFICACIÓN:

USDA 2006: Typic Hapludands **CLAVE:** DHFU **USDA 2010:** Typic Hapludands **CLAVE:** DHFU

2. UBICACIÓN:

Sistema Geográfico: WGS 84

Provincia: COTOPAXI **Cantón:** PANGUA

Parroquia: MORASPUNGO

Coordenada X: -79,306189 **Coordenada Y:** -1,065213 **Altitud:** 126,56

3. FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:

Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:

Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isohipertérmico **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: Relieve volcánico colinado bajo **Pendiente general:** SUAVE (> 5 - 12 %) **Pendiente local:** 8%

Geología (Material Parental): Formación Macuchi

5. USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:

Uso de la tierra: TIERRA FORESTAL **Cultivos:** BALSA

Influencia humana: Vegetación perturbada (no especificado) **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: - **Cobertura:** 0 **Dureza:** -

Erosión: Sin evidencias de erosión **Superficie Afectada %:** - **Grado:** -

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: 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 - 25 cm	color principal en húmedo gris muy oscuro (10YR 3/1); 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 comunes tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño finas abundancia muy pocas, poco compacto; actividad biológica tipo canales y nidos de termitas u hormigas, abundancia mucha; pH 7; reacción de alófana media, reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, no calcáreo; límite de horizonte distinción gradual y topografía ondulado; tipo de epipedón mólico
A	25-50 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 arcillo-limoso; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado adherente y plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño finas abundancia muy pocas, poco compacto; actividad biológica tipo canales y nidos de termitas u hormigas, abundancia común; pH 7; reacción de alófana ligera, reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, no calcáreo; límite de horizonte distinción gradual y topografía ondulado; tipo de epipedón mólico
Bw1	50-100 cm	color principal en húmedo pardo (10YR 4/3); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño medio y grado moderado; textura de campo franco limoso; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado adherente y ligeramente plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño finas abundancia muy pocas, poco compacto; actividad biológica tipo canales y nidos de termitas u hormigas, abundancia poca; pH 6,5; reacción de alófana ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción gradual y topografía ondulado; tipo de horizonte cámbico
Bw2	100-150 cm	color principal en húmedo pardo-amarillento (10YR 5/4); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño medio y grado moderado; textura de campo franco arcillo-limoso; 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 y nidos de termitas u hormigas, abundancia poca; pH 6,5; reacción de alófana ligera, 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	25	38,28	40	21,72	Franco			
A	50	48,28	35,26	16,46	Franco			

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
Ap	25	0,94	0,99	1,08

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	25	6,93	6,63	0,79	0,23	1,18	7,27
A	50	6,97	4,57	1,91	0,37	1,17	4,77

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	25	0,04	4,72		
A	50	0,04	3,24		

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	0,19	0,24	5,74	1,34	7,51	11,7	64
A	50	0,19	0,43	3,95	1,31	5,88	11,1	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	25												
A	50												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCI)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	25			97
A	50			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-NIII_F4-87-0104 **FECHA:** 25/04/2015 11:34:00 **EDAFÓLOGO:** Fernanda Livisaca

1. **CLASIFICACIÓN:**
   USDA 2006: Typic Hapludands **CLAVE:** DHFU **USDA 2010:** Typic Hapludands **CLAVE:** DHFU

2. **UBICACIÓN:**
   Sistema Geográfico: WGS 84
   Provincia: COTOPAXI **Cantón:** PANGUA
   Parroquia: MORASPUNGO
   Coordenada X: -79,16955 **Coordenada Y:** -0,990435 **Altitud:** 475,48

3. **FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:**
   Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:
   Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isohipertérmico **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 **Duración en Meses:** 5

4. **GEOMORFOLOGÍA:**
   Unidad morfológica: Vertiente abrupta con fuerte disección **Pendiente general:** MUY FUERTE (> 70 - 100 %) **Pendiente local:** 85%
   Geología (Material Parental): Formación Macuchi

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 **Distribución entre Afloramientos m:** - **Clases de Tamaño:** -
   Fragmentos gruesos (pedregosidad): Clases de Tamaño cm: - **Cobertura:** 0 **Dureza:** -
   Erosión: Erosión hídrica o deposición **Superficie Afectada %:** 5-10 **Grado:** Moderado
   Aspectos Antrópicos: Deforestación **Grado:** Media
   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 - 22 cm	color principal en húmedo pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2); estructura tipo bloques sub-angulares a granular, tamaño 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 muchos tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia pocas, raíces tamaño finas abundancia común, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia mucha; pH 7; reacción de alófana ligera, reacción de materia orgánica al agua oxigenada fuerte, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía suave; tipo de epipedón mólico
Bw1	22-75 cm	color principal en húmedo pardo-amarillento oscuro (10YR 3/4); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño 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 muchos tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia pocas, raíces tamaño finas abundancia común, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia mucha; pH 6,5; reacción de alófana fuerte, reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía suave; tipo de horizonte cámbico
2Bw2	75-125 cm	color principal en húmedo pardo-amarillento oscuro (10YR 3/6); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño fino/delgado y grado moderado; textura de campo franco limoso; 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 muy pocas, raíces tamaño finas abundancia pocas, poco compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia poca; pH 6; reacción de alófana ligera, reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía suave; tipo de horizonte cámbico
3Bw3	125-150 cm	color principal en húmedo pardo oscuro (7.5YR 3/4); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño fino/delgado 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 muy finas abundancia muy pocas, raíces tamaño finas abundancia pocas, poco compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia poca; pH 6; reacción de alófana ligera, 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	22	57,94	21,24	20,82	Franco arcillo-arenoso		
Bw1	75	55,94	25,24	18,82	Franco arenoso		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
Ap	22	0,84	0,53	0,65

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	22	6,56	5,67	2,6	0,8	1,17	10,31
Bw1	75	6,76	4,63	3,54	0,3	0,91	4,68

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	22	0,18	5,44		
Bw1	75	0,03	2,97		

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	22	0,18	0,87	7,83	1,43	10,31	14,7	70
Bw1	75	0,32	0,35	3,55	1,05	5,27	10,2	52

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												
Bw1	75												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	22			85
Bw1	75			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-NIV_B2-87-0102 **FECHA:** 25/04/2015 8:42:00 **EDAFÓLOGO:** Fernanda Livisaca

---

1. **CLASIFICACIÓN:**
   USDA 2006: Typic Hapludands **CLAVE:** DHFU **USDA 2010:** Typic Hapludands **CLAVE:** DHFU

2. **UBICACIÓN:**
   Sistema Geográfico: WGS 84
   Provincia: COTOPAXI **Cantón:** PANGUA
   Parroquia: MORASPUNGO
   Coordenada X: -79,138448 **Coordenada Y:** -1,012782 **Altitud:** 646,02

3. **FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:**
   Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:
   Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isohipertérmico **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 **Duración en Meses:** 5

4. **GEOMORFOLOGÍA:**
   Unidad morfológica: Vertiente abrupta con fuerte disección **Pendiente general:** MUY FUERTE (> 70 - 100 %) **Pendiente local:** 83%
   Geología (Material Parental): Formación Macuchi

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 **Distribución entre Afloramientos m:** - **Clases de Tamaño:** -
   Fragmentos gruesos (pedregosidad): Clases de Tamaño cm: - **Cobertura:** 0 **Dureza:** -
   Erosión: Erosión hídrica o deposición **Superficie Afectada %:** 5-10 **Grado:** Moderado
   Aspectos Antrópicos: Deforestación **Grado:** Media
   Encostramiento Grosor: Ninguno **Consistencia:** -
   Grieta Ancho: Ninguno **Distancia entre Grietas:** - **Profundidad:** -

7. **CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:**
   Permeabilidad Escorrentía: Rapido **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-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2); estructura tipo bloques sub-angulares con granular, tamaño medio y grado moderado a fuerte; 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 muy finas abundancia común, raíces tamaño finas abundancia muchas, raíces tamaño medianas abundancia pocas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia común; fragmentos gruesos cantidad pocos, tipo grava media e intemperización moderado, pH 7; 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	35-85 cm	color principal en húmedo pardo-amarillento oscuro (10YR 3/4); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño 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 muchos tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia común, raíces tamaño finas abundancia muchas, raíces tamaño medianas abundancia muy pocas, poco compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia común; fragmentos gruesos cantidad pocos, tipo grava media e intemperización moderado, pH 7; reacción de alófana media, reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía suave; tipo de horizonte cámbico
Ab	85-100 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 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, 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 moderado, pH 6,5; reacción de alófana media, reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía ondulado;
2Bw2	100-150 cm	color principal en húmedo pardo-amarillento oscuro (10YR 4/6); 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 muchos tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muy pocas, poco compacto; pH 6,5; reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, 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	49,94	27,24	22,82	Franco arcillo-arenoso		
Bw1	85	49,94	31,24	18,82	Franco		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
Ap	35	0,95	0,98	0,92

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	35	6,57	10,16	2,81	0,88	1,23	12,86
Bw1	85	6,72	5,36	2,97	0,45	0,68	7,29

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	35	0,19	7,84		
Bw1	85	0,06	3,77		

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	0,4	0,99	10,59	1,71	13,69	16,8	82
Bw1	85	0,36	0,52	5,52	0,76	7,16	7,8	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												
Bw1	85												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCI)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	35			87
Bw1	85			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-NIV_B2-90-0022 **FECHA:** 22/04/2015 11:50:00 **EDAFÓLOGO:** Melva Ortega

---

1. **CLASIFICACIÓN:**
   USDA 2006: Typic Hapludands **CLAVE:** DHFU **USDA 2010:** Typic Hapludands **CLAVE:** DHFU

2. **UBICACIÓN:**
   Sistema Geográfico: WGS 84
   Provincia: COTOPAXI **Cantón:** PANGUA
   Parroquia: EL CORAZON
   Coordenada X: -79,108063 **Coordenada Y:** -1,14382 **Altitud:** 1078,29

3. **FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:**
   Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:
   Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isohipertérmico **Régimen de Humedad del Suelo: RHC:** Údico
   Inundación:
   Mes de Ocurrencia: NINGUNO **Duración en Meses:**
   Período de Lluvias:
   Mes de Ocurrencia: ABRIL-MAYO-JUNIO-JULIO **Duración en Meses:** 4

4. **GEOMORFOLOGÍA:**
   Unidad morfológica: Vertiente rectilínea **Pendiente general:** FUERTE (> 40 - 70 %) **Pendiente local:** 50%
   Geología (Material Parental): Formación Macuchi

5. **USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:**
   Uso de la tierra: TIERRA AGRICOLA **Cultivos:** CAÑA DE AZÚCAR ARTESANAL
   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: - **Cobertura:** 0 **Dureza:** -
   Erosión: Erosión hídrica o deposición **Superficie Afectada %:** 5-10 **Grado:** Ligero
   Aspectos Antrópicos: Deforestación **Grado:** Media
   Encostramiento Grosor: Ninguno **Consistencia:** -
   Grieta Ancho: Ninguno **Distancia entre Grietas:** - **Profundidad:** -

7. **CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:**
   Permeabilidad Escorrentía: Rapido **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 - 40 cm	color principal en húmedo pardo oscuro (10YR 3/3); estructura tipo bloques sub-angulares con granular, tamaño medio a grueso y grado moderado; textura de campo franco arcillo-limoso; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado adherente y plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño muy finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muy pocas, raíces tamaño finas abundancia pocas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia común; pH 7; reacción de alófana ligera, reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, no calcáreo; minerales abundancia muy pocas, naturaleza sílice (silicio), tipo cristales, límite de horizonte distinción claro y topografía ondulado; tipo de epipedón mólico
Bw1	40-75 cm	color principal en húmedo pardo-amarillento oscuro (10YR 3/6); estructura tipo bloques sub-angulares con granular, tamaño medio a grueso y grado moderado; textura de campo franco arcillo-limoso; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado adherente y plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño muy finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muy pocas, raíces tamaño finas abundancia pocas, raíces tamaño medianas abundancia muy pocas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia poca; fragmentos gruesos cantidad común, tipo grava fina e intemperización fuerte, pH 7; reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, no calcáreo; minerales abundancia muy pocas, naturaleza sílice (silicio), tipo cristales, límite de horizonte distinción gradual y topografía ondulado; tipo de horizonte cámbico
Bw2	75-120 cm	color principal en húmedo pardo-amarillento oscuro (10YR 4/6); estructura tipo bloques sub-angulares con granular, 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 muy finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muy pocas, raíces tamaño finas abundancia pocas, raíces tamaño medianas abundancia muy pocas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia poca; fragmentos gruesos cantidad común, tipo grava fina e intemperización fuerte, pH 7; reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, no calcáreo; minerales abundancia muy pocas, naturaleza sílice (silicio), tipo cristales, límite de horizonte distinción gradual y topografía ondulado; tipo de horizonte cámbico
Bw3	120-150 cm	color principal en húmedo pardo-amarillento oscuro (10YR 4/6); color secundario en húmedo rojo-amarillento (5YR 5/6); estructura tipo bloques sub-angulares con granular, tamaño fino a medio y grado débil a 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 muy finas abundancia muy pocas, 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 moderado, pH 7; reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, 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	40	24,96	33,32	41,72	Arcilla		
Bw1	75	32,96	31,32	35,72	Franco arcilloso		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
Ap	40	0,95	0,96	0,94

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	40	6,44	10,03	0,24	0,93	1,2	5,78
Bw1	75	6,39	6,3	0,24	0,12	1,1	4,68

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	40	0,06	4,6		
Bw1	75	0,02	2,12		

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	0,18	1,14	5,23	1,43	7,98	14,4	55
Bw1	75	0,34	0,08	5,09	1,33	6,84	7,8	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	40												
Bw1	75												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	40			97
Bw1	75			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-NIII_F4-87-0121 **FECHA:** 26/04/2015 9:46:00 **EDAFÓLOGO:** Fernanda Livisaca

---

1. **CLASIFICACIÓN:**
   USDA 2006: Typic Hapludands **CLAVE:** DHFU **USDA 2010:** Typic Hapludands **CLAVE:** DHFU

2. **UBICACIÓN:**
   Sistema Geográfico: WGS 84
   Provincia: COTOPAXI **Cantón:** LA MANA
   Parroquia: LA MANA
   Coordenada X: -79,19314 **Coordenada Y:** -0,978086 **Altitud:** 433,59

3. **FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:**
   Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:
   Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isohipertérmico **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 **Duración en Meses:** 5

4. **GEOMORFOLOGÍA:**
   Unidad morfológica: Vertiente rectilínea **Pendiente general:** MEDIA (> 12 - 25 %) **Pendiente local:** 25%
   Geología (Material Parental): Formación Macuchi

5. **USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:**
   Uso de la tierra: TIERRA AGRICOLA **Cultivos:** BANANO
   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: - **Cobertura:** 0 **Dureza:** -
   Erosión: Erosión hídrica o deposición **Superficie Afectada %:** 5-10 **Grado:** Moderado
   Aspectos Antrópicos: Deforestación **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: 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 - 27 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 arenoso; 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 muy pocas, raíces tamaño finas abundancia muy pocas, raíces tamaño medianas abundancia común, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia mucha; pH 7; reacción de alófana fuerte, ligeramente calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía suave; tipo de epipedón mólico
Bw1	27-50 cm	color principal en húmedo pardo-oliva oscuro (2.5Y 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 muchos tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño finas abundancia muy pocas, raíces tamaño medianas abundancia pocas, poco compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia común; pH 7; reacción de alófana fuerte, reacción de materia orgánica al agua oxigenada fuerte, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía suave; tipo de horizonte cámbico
2Bw2	50-95 cm	color principal en húmedo pardo oscuro (10YR 3/3); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño medio y grado moderado a 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 muy pocas, raíces tamaño finas abundancia pocas, raíces tamaño medianas abundancia pocas, poco compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia poca; pH 7; reacción de alófana fuerte, reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía suave; tipo de horizonte cámbico
2Bw3	95-115 cm	color principal en húmedo pardo-amarillento oscuro (10YR 4/4); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño medio y grado débil; textura de campo franco arcillo-limoso; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado adherente y plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño muy finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muy pocas, raíces tamaño finas abundancia muy pocas, raíces tamaño medianas abundancia pocas, poco compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia poca; pH 6; reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía suave; tipo de horizonte cámbico
2Bw3	115-150 cm	color principal en húmedo pardo-amarillento oscuro (10YR 3/4); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño fino/delgado y grado débil; textura de campo franco arcillo-limoso; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado muy adherente y plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño medianas abundancia pocas, poco compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia poca; pH 6; 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	27	54,32	26,86	18,82	Franco arenoso		
Bw1	50	65,94	19,24	14,82	Franco arenoso		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
Ap	27	0,68	0,68	0,73

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	27	6,77	6,88	3,88	0,34	1,29	13,74
Bw1	50	6,87	5,69	2,28	0,29	0,54	5,05

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	27	0,16	7,4		
Bw1	50	0,05	2,72		

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	0,35	0,34	10,99	1,64	13,32	17,1	78
Bw1	50	0,29	0,31	2,4	0,55	3,55	8,4	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	27												
Bw1	50												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	27			87
Bw1	50			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-NIII_F4-81-0030 **FECHA:** 24/04/2015 14:32:00 **EDAFÓLOGO:** Elio Chacón

---

1. **CLASIFICACIÓN:**
   USDA 2006: Typic Hapludands **CLAVE:** DHFU **USDA 2010:** Typic Hapludands **CLAVE:** DHFU

2. **UBICACIÓN:**
   Sistema Geográfico: WGS 84
   Provincia: COTOPAXI **Cantón:** PANGUA
   Parroquia: MORASPUNGO
   Coordenada X: -79,193861 **Coordenada Y:** -0,993401 **Altitud:** 498,35

3. **FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:**
   Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:
   Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isohipertérmico **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 **Duración en Meses:** 5

4. **GEOMORFOLOGÍA:**
   Unidad morfológica: Vertiente rectilínea con fuerte disección **Pendiente general:** FUERTE (> 40 - 70 %) **Pendiente local:** 45%
   Geología (Material Parental): Formación Macuchi

5. **USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:**
   Uso de la tierra: TIERRA AGRICOLA **Cultivos:** PLÁTANO
   Influencia humana: Vegetación fuertemente perturbada **Vegetación natural:** NO APLICA

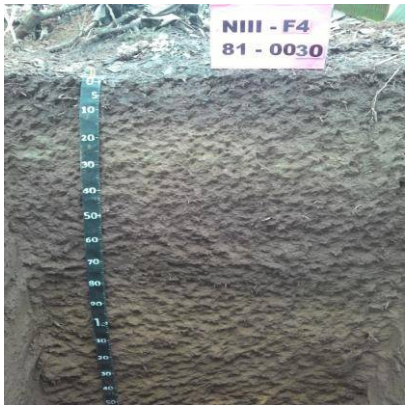
6. **DESCRPCIÓN DE LA SUPERFICIE DEL SUELO:**
   Afloramiento Rocoso Cobertura %: 0 **Distribución entre Afloramientos m:** - **Clases de Tamaño:** -
   Fragmentos gruesos (pedregosidad): Clases de Tamaño cm: - **Cobertura:** 0 **Dureza:** -
   Erosión: Erosión hídrica o deposición **Superficie Afectada %:** > 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: Rapido **Drenaje Natural:** Bueno
   Profundidad del Nivel Freático: 0 **Tipo:** Sin evidencia
   Profundidad efectiva del suelo cm: 155 **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 - 16 cm	color principal en húmedo pardo muy oscuro (10YR 2/2); estructura tipo granular, tamaño fino/delgado 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 vesicular; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia muchas, raíces tamaño medianas abundancia muchas, 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 ondulado; tipo de epipedón ócrico
Bw1	16-35 cm	color principal en húmedo pardo-amarillento oscuro (10YR 3/4); estructura tipo bloque a 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 vesicular; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia común, raíces tamaño medianas 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 ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción abrupto y topografía ondulado; tipo de horizonte cámbico
2Ab1	35-60 cm	color principal en húmedo pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2); estructura tipo bloque a granular, tamaño fino a medio 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 vesicular; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia común, raíces tamaño medianas abundancia muy pocas, 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 gradual y topografía suave;
2Ab2	60-82 cm	color principal en húmedo pardo oscuro (10YR 3/3); estructura tipo bloque a granular, tamaño fino a medio 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 vesicular; raíces tamaño muy finas abundancia común, raíces tamaño finas abundancia común, raíces tamaño medianas abundancia muy pocas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia mucha; pH 6; reacción de alófana ligera, reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción abrupto y topografía suave;
3Bw2	82-120 cm	color principal en húmedo pardo-amarillento oscuro (10YR 3/4); estructura tipo bloque a 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 vesicular; 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 mucha; pH 6; reacción de alófana ligera, reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción abrupto y topografía suave; tipo de horizonte cámbico
3Bw3	120-155 cm	color principal en húmedo pardo-amarillento oscuro (10YR 3/6); estructura tipo bloque a granular, tamaño fino a medio 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 vesicular; raíces tamaño muy finas abundancia pocas, raíces tamaño finas abundancia pocas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia mucha; pH 6; reacción de alófana ligera, 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	16	63,54	23,24	13,22	Franco arenoso		
Bw1	35	63,54	21,24	15,22	Franco arenoso		
2Ab1	60	59,54	21,24	19,22	Franco arenoso		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
Ap	16	0,98	0,9	0,89

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	16	6,48	2,82	5,1	0,31	1,15	7,5
Bw1	35	6,76	3,75	3,22	0,45	0,13	1,3
2Ab1	60	6,59	4,34	1,29	0,31	0,15	2,03

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	16	0,11	5,82		
Bw1	35	0,05	2,33		
2Ab1	60	0,03	3,9		

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	16	0,24	0,3	5,44	1,22	7,2	9,9	73
Bw1	35	0,31	0,38	1,29	0,17	2,15	4,2	51
2Ab1	60	0,26	0,28	1,54	0,18	2,26	6,6	34

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	16												
Bw1	35												
2Ab1	60												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	16			88
Bw1	35			
2Ab1	60			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-NIV_B2-82-0022 **FECHA:** 23/04/2015 9:15:00 **EDAFÓLOGO:** Freddy Marín

---

1. CLASIFICACIÓN:

USDA 2006: Acrudoxic Hapludands **CLAVE:** DHFK **USDA 2010:** Acrudoxic Hapludands **CLAVE:** DHFK

2. UBICACIÓN:

Sistema Geográfico: WGS 84

Provincia: COTOPAXI **Cantón:** PANGUA

Parroquia: MORASPUNGO

Coordenada X: -79,152948 **Coordenada Y:** -1,122514 **Altitud:** 952,36

3. FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:

Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:

Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isohipertérmico **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 **Duración en Meses:** 5

4. GEOMORFOLOGÍA:

Unidad morfológica: Vertiente rectilínea con fuerte disección **Pendiente general:** FUERTE (> 40 - 70 %) **Pendiente local:** 65%

Geología (Material Parental): Formación Macuchi

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: - **Cobertura:** 0 **Dureza:** -

Erosión: Erosión hídrica o deposición **Superficie Afectada %:** 10 - 25 **Grado:** Moderado

Aspectos Antrópicos: Deforestación **Grado:** Media

Encostramiento Grosor: Ninguno **Consistencia:** -

Grieta Ancho: Ninguno **Distancia entre Grietas:** - **Profundidad:** -

7. CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:

Permeabilidad Escorrentía: Rapido **Drenaje Natural:** Bueno

Profundidad del Nivel Freático: 0 **Tipo:** Sin evidencia

Profundidad efectiva del suelo cm: 170 **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 - 25 cm	color principal en húmedo pardo muy oscuro (7.5YR 2.5/2); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño grueso/espeso y grado fuerte; textura de campo franco arcillo-limoso; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado adherente y plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño gruesos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia muchas, raíces tamaño medianas abundancia muchas, raíces tamaño gruesas 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 ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción gradual y topografía suave; tipo de epipedón úmbrico
A	25-85 cm	color principal en húmedo pardo muy oscuro (7.5YR 2.5/3); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño grueso/espeso y grado fuerte; 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 común, raíces tamaño medianas abundancia común, raíces tamaño gruesas abundancia pocas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia común; pH 7; reacción de alófana ligera, reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción gradual y topografía suave; tipo de epipedón úmbrico
Bw1	85-130 cm	color principal en húmedo pardo-amarillento oscuro (10YR 3/4); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño medio y grado fuerte; 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 pocas, raíces tamaño finas abundancia pocas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia poca; 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 ondulado; tipo de horizonte cámbico
Bw2	130-170 cm	color principal en húmedo pardo-amarillento oscuro (10YR 4/4); 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 medio y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muy pocas, raíces tamaño finas 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	25	52,78	32	15,22	Franco arenoso		
A	85	66,78	20	13,22	Franco arenoso		
Bw1	130	58,78	26	15,22	Franco arenoso		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
Ap	25	0,75	0,76	0,85

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	25	6,36	26,58	0,5	0,31	0,93	1,98
A	85	6,74	8,03	0,59	0,11	0,14	1,39
Bw1	130	6,8	7,85	0,62	0,1	0,28	1,48

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	25	0,08	6,42		
A	85	0,03	3,88		
Bw1	130	0,02	2,92		

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	0,16	0,19	1,42	0,93	2,7	8,7	31
A	85	0,34	0	1,07	0,14	1,55	7,5	21
Bw1	130	0,26	0	1,31	0,3	1,87	8,4	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	25												
A	85												
Bw1	130												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCI)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	25			98
A	85			
Bw1	130			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-NIV_B1-88-0024 **FECHA:** 23/04/2015 8:40:00 **EDAFÓLOGO:** Patricio Moncayo

---

1. **CLASIFICACIÓN:**
   USDA 2006: Typic Hapludands **CLAVE:** DHFU **USDA 2010:** Typic Hapludands **CLAVE:** DHFU

2. **UBICACIÓN:**
   Sistema Geográfico: WGS 84
   Provincia: COTOPAXI **Cantón:** PANGUA
   Parroquia: MORASPUNGO
   Coordenada X: -79,266227 **Coordenada Y:** -1,066104 **Altitud:** 241,61

3. **FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:**
   Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:
   Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isohipertérmico **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 fuerte disección **Pendiente general:** FUERTE (> 40 - 70 %) **Pendiente local:** 45%
   Geología (Material Parental): Formación Macuchi

5. **USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:**
   Uso de la tierra: TIERRA AGRICOLA **Cultivos:** CACAO
   Influencia humana: Vegetación perturbada (no especificado) **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: - **Cobertura:** 0 **Dureza:** -
   Erosión: Erosión hídrica 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: Rapido **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 - 15 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 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 muy pocas, poco compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia común; pH 6,5; reacción de alófana ligera, reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, no calcáreo; límite de horizonte distinción gradual y topografía ondulado; tipo de epipedón ócrico
Bw1	15-35 cm	color principal en húmedo pardo-grisáceo oscuro (10YR 4/2); estructura tipo bloques sub-angulares y angulares, tamaño grueso/espeso y grado moderado; textura de campo franco arcillo-limoso; consistencia en húmedo firme, consistencia en mojado adherente y plástico; húmedo; porosidad abundancia comunes tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño finas abundancia muy pocas, poco compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia común; pH 6,5; reacción de alófana media, reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, no calcáreo; límite de horizonte distinción gradual y topografía ondulado; tipo de horizonte cámbico
Bw2	35-70 cm	color principal en húmedo pardo (10YR 4/3); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño medio y grado moderado; textura de campo franco limoso; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado adherente y ligeramente plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño medianas abundancia muy pocas, poco compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia común; pH 6,5; reacción de alófana media, reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción gradual y topografía ondulado; tipo de horizonte cámbico
Bw3	70-100 cm	color principal en húmedo pardo-amarillento oscuro (10YR 4/4); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño grueso/espeso y grado moderado; textura de campo franco limoso; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado adherente y ligeramente plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño muy finos y tipo canales; raíces tamaño finas abundancia muy pocas, poco compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia poca; pH 6,5; reacción de alófana media, reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía suave; tipo de horizonte cámbico
Bw4	100-150 cm	color principal en húmedo pardo (7.5YR 4/3); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño grueso/espeso 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 medianas abundancia muy pocas, poco compacto; pH 6,5; reacción de alófana ligera, 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	15	44,28	37,26	18,46	Franco		
Bw1	35	46,28	39,26	14,46	Franco		
Bw2	70	52,28	34	13,72	Franco arenoso		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
Ap	15	0,7	0,87	0,81

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	15	6,6	10,54	0,76	0,21	1,29	9,53
Bw1	35	6,51	7,83	0,48	0,11	0,46	2,39
Bw2	70	6,6	5,34	0,75	0,08	0,41	2,08

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	15	0,12	9,83		
Bw1	35	0,06	4,93		
Bw2	70	0,04	4,39		

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	15	0,18	0,19	8,26	1,66	10,29	14,4	72
Bw1	35	0,2	0,07	1,99	0,51	2,77	8,1	34
Bw2	70	0,19	0,06	1,68	0,46	2,39	8,1	30

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												
Bw1	35												
Bw2	70												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCI)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	15			97
Bw1	35			
Bw2	70			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-NIV_B2-90-0023 **FECHA:** 22/04/2015 13:40:00 **EDAFÓLOGO:** Melva Ortega

---

1. **CLASIFICACIÓN:**
   USDA 2006: Typic Hapludands **CLAVE:** DHFU **USDA 2010:** Typic Hapludands **CLAVE:** DHFU

2. **UBICACIÓN:**
   Sistema Geográfico: WGS 84
   Provincia: COTOPAXI **Cantón:** PANGUA
   Parroquia: EL CORAZON
   Coordenada X: -79,135244 **Coordenada Y:** -1,149815 **Altitud:** 1011,59

3. **FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:**
   Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:
   Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isohipertérmico **Régimen de Humedad del Suelo: RHC:** Údico
   Inundación:
   Mes de Ocurrencia: NINGUNO **Duración en Meses:**
   Período de Lluvias:
   Mes de Ocurrencia: ABRIL-MAYO-JUNIO-JULIO **Duración en Meses:** 4

4. **GEOMORFOLOGÍA:**
   Unidad morfológica: Superficie inclinada disectada **Pendiente general:** MEDIA A FUERTE (> 25 - 40 %) **Pendiente local:** 40%
   Geología (Material Parental): Volcánicos Pangua

5. **USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:**
   Uso de la tierra: TIERRA AGRICOLA **Cultivos:** CAÑA DE AZÚCAR ARTESANAL
   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: - **Cobertura:** 0 **Dureza:** -
   Erosión: Erosión hídrica o deposición **Superficie Afectada %:** 10 - 25 **Grado:** Ligero
   Aspectos Antrópicos: Deforestación **Grado:** Media
   Encostramiento Grosor: Ninguno **Consistencia:** -
   Grieta Ancho: Ninguno **Distancia entre Grietas:** - **Profundidad:** -

7. **CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:**
   Permeabilidad Escorrentía: Rapido **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 - 50 cm	color principal en húmedo pardo muy oscuro (10YR 2/2); estructura tipo bloques sub-angulares con granular, tamaño medio a grueso y grado moderado a fuerte; textura de campo franco limoso; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado ligeramente adherente y ligeramente plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño muy finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muy pocas, raíces tamaño finas abundancia pocas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia común; pH 7; reacción de alófana media, reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, no calcáreo; minerales abundancia pocas, naturaleza sílice (silicio), tipo cristales, límite de horizonte distinción gradual y topografía ondulado; tipo de epipedón mólico
Bw1	50-110 cm	color principal en húmedo pardo-amarillento oscuro (10YR 3/6); estructura tipo bloques sub-angulares con granular, tamaño medio a grueso y grado moderado; textura de campo franco arcillo-limoso; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado adherente y plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño muy finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muy pocas, poco compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia poca; pH 7; reacción de alófana media, reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; minerales abundancia muy pocas, naturaleza sílice (silicio), tipo cristales, límite de horizonte distinción gradual y topografía suave; tipo de horizonte cámbico
Bw2	110-150 cm	color principal en húmedo pardo-amarillento (10YR 5/8); estructura tipo bloques sub-angulares con granular, tamaño medio a grueso y grado moderado; textura de campo franco arcillo-limoso; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado adherente y plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño muy finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muy pocas, poco compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia poca; pH 7; reacción de alófana ligera, no calcáreo; minerales abundancia muchas, 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	50	38,96	39,32	21,72	Franco		
Bw1	110	60,96	27,32	11,72	Franco arenoso		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
Ap	50	0,81	0,79	0,83

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	50	6,4	8,96	0,69	0,34	0,78	4,88
Bw1	110	6,49	3,61	1,21	0,41	0,62	5,8

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	50	0,06	7,43		
Bw1	110	0,06	2,75		

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	50	0,19	0,31	3,65	0,88	5,03	7,2	69,9
Bw1	110	0,17	0,44	5,55	0,71	6,87	11,1	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	50												
Bw1	110												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	50			98
Bw1	110			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-NIV_B2-90-0025 **FECHA:** 23/04/2015 9:12:00 **EDAFÓLOGO:** Melva Ortega

---

1. **CLASIFICACIÓN:**
   USDA 2006: Acrudoxic Hapludands **CLAVE:** DHFK **USDA 2010:** Acrudoxic Hapludands **CLAVE:** DHFK

2. **UBICACIÓN:**
   Sistema Geográfico: WGS 84
   Provincia: COTOPAXI **Cantón:** PANGUA
   Parroquia: MORASPUNGO
   Coordenada X: -79,222459 **Coordenada Y:** -1,046564 **Altitud:** 683,01

3. **FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:**
   Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:
   Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isohipertérmico **Régimen de Humedad del Suelo: RHC:** Údico
   Inundación:
   Mes de Ocurrencia: NINGUNO **Duración en Meses:**
   Período de Lluvias:
   Mes de Ocurrencia: ABRIL-MAYO-JUNIO-JULIO **Duración en Meses:** 4

4. **GEOMORFOLOGÍA:**
   Unidad morfológica: Vertiente rectilínea con fuerte disección **Pendiente general:** FUERTE (> 40 - 70 %) **Pendiente local:** 60%
   Geología (Material Parental): Otros

5. **USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:**
   Uso de la tierra: - **Cultivos:** -
   Influencia humana: Vegetación moderadamente perturbada **Vegetación natural:** BOSQUE HÚMEDO

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: - **Cobertura:** 0 **Dureza:** -
   Erosión: Erosión hídrica o deposición **Superficie Afectada %:** 5-10 **Grado:** Ligero
   Aspectos Antrópicos: Deforestación **Grado:** Baja
   Encostramiento Grosor: Ninguno **Consistencia:** -
   Grieta Ancho: Ninguno **Distancia entre Grietas:** - **Profundidad:** -

7. **CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:**
   Permeabilidad Escorrentía: Rapido **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
A	0 - 10 cm	color principal en húmedo pardo muy oscuro (7.5YR 2.5/2); estructura tipo bloques sub-angulares con granular, tamaño fino a medio y grado moderado; textura de campo franco limoso; consistencia en húmedo muy friable, consistencia en mojado ligeramente adherente y ligeramente plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño muy finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia pocas, raíces tamaño finas abundancia pocas, raíces tamaño medianas abundancia muy pocas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia mucha; pH 7; reacción de alófana fuerte, reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, no calcáreo; minerales abundancia pocas, naturaleza sílice (silicio), tipo cristales, límite de horizonte distinción claro y topografía suave; tipo de epipedón ócrico
Bw1	10-35 cm	color principal en húmedo pardo-rojizo (2.5YR 4/4); color secundario en húmedo oliva (5Y 5/3); moteado principal color amarillo-rojizo (5YR 6/8); abundancia muy pocos, tamaño muy fino, contraste débil, límite agudo, estructura tipo bloques sub-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 muy finos y tipo canales; 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; pH 7,5; reacción de alófana fuerte, reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; minerales abundancia pocas, naturaleza sílice (silicio), tipo cristales, límite de horizonte distinción claro y topografía ondulado; tipo de horizonte cámbico
Ab1	35-80 cm	color principal en húmedo pardo-amarillento oscuro (10YR 3/4); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño medio a grueso y grado moderado a fuerte; textura de campo franco arcillo-limoso; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado adherente y plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño muy finos y tipo canales; 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; pH 7,5; reacción de alófana media, reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, no calcáreo; minerales abundancia muy pocas, naturaleza sílice (silicio), tipo cristales, límite de horizonte distinción gradual y topografía suave;
Ab2	80-110 cm	color principal en húmedo pardo-amarillento oscuro (10YR 3/4); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño medio a grueso y grado moderado; textura de campo franco arcillo-limoso; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado adherente y plástico; 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; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia poca; pH 7,5; reacción de alófana media, reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; minerales abundancia muy pocas, naturaleza sílice (silicio), tipo cristales, límite de horizonte distinción claro y topografía suave;
2Bw2	110-130 cm	color principal en húmedo pardo-amarillento oscuro (10YR 3/6); estructura tipo bloques sub-angulares con granular, tamaño medio a grueso y grado moderado; textura de campo franco arcillo-limoso; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado adherente y plástico; 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; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia poca; pH 7,5; reacción de alófana media, reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; minerales abundancia muy pocas, naturaleza sílice (silicio), tipo cristales, límite de horizonte distinción gradual y topografía suave; tipo de horizonte cámbico
2Bw3	130-150 cm	color principal en húmedo pardo-amarillento oscuro (10YR 3/6); estructura tipo bloques sub-angulares con granular, tamaño medio a grueso y grado moderado; textura de campo franco arcillo-limoso; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado adherente y plástico; 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; pH 7,5; reacción de alófana media, reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; minerales abundancia muy pocas, 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 (%)
A	10	49,64	29,32	21,04	Franco		
Bw1	35	55,64	29,32	15,04	Franco arenoso		
Ab1	80	80	10,96	9,04	Arena francosa		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
A	10	0,53	0,54	0,58

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
A	10	6,13	44,2	1,49	0,15	0,3	1,31
Bw1	35	6,44	4,96	0,99	0,09	0,09	0,18
Ab1	80	6,43	6,25	0,4	0,06	0,16	0,73

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
A	10	0,21	8,59		
Bw1	35	0,04	2,19		
Ab1	80	0,03	3,39		

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 (%)
A	10	0,41	0,08	0,98	0,28	1,75	3,9	45
Bw1	35	0,19	0,01	0,46	0,1	0,76	1,5	51
Ab1	80	0,18	0	0,75	0,19	1,12	9,3	12

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	10												
Bw1	35												
Ab1	80												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCI)	Retención de Fosfatos (%)
A	10			96
Bw1	35			
Ab1	80			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-NIV_B2-81-0028 **FECHA:** 24/04/2015 10:36:00 **EDAFÓLOGO:** Elio Chacón

---

1. **CLASIFICACIÓN:**
   USDA 2006: Acrudoxic Hapludands **CLAVE:** DHFK **USDA 2010:** Acrudoxic Hapludands **CLAVE:** DHFK

2. **UBICACIÓN:**
   Sistema Geográfico: WGS 84
   Provincia: COTOPAXI **Cantón:** PANGUA
   Parroquia: MORASPUNGO
   Coordenada X: -79,191103 **Coordenada Y:** -1,019916 **Altitud:** 661,29

3. **FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:**
   Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:
   Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isohipertérmico **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 **Duración en Meses:** 5

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 PECUARIA **Cultivos:** PASTO CULTIVADO
   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: - **Cobertura:** 0 **Dureza:** -
   Erosión: Erosión hídrica o deposición **Superficie Afectada %:** 10 - 25 **Grado:** Moderado
   Aspectos Antrópicos: Deforestación **Grado:** Alta
   Encostramiento Grosor: Ninguno **Consistencia:** -
   Grieta Ancho: Ninguno **Distancia entre Grietas:** - **Profundidad:** -

7. **CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:**
   Permeabilidad Escorrentía: Rapido **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 - 15 cm	color principal en húmedo pardo muy oscuro (7.5YR 2.5/3); estructura tipo granular, tamaño fino/delgado y grado fuerte; textura de campo franco limoso; 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 muchas, raíces tamaño finas abundancia muchas, raíces tamaño medianas abundancia muy pocas, poco compacto; actividad biológica tipo carbón, abundancia mucha; pH 6; reacción de alófana ligera, reacción de materia orgánica al agua oxigenada fuerte, no calcáreo; límite de horizonte distinción abrupto y topografía suave; tipo de epipedón ócrico
Bw1	15-40 cm	color principal en húmedo pardo (7.5YR 4/3); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño fino a medio 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 vesicular; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia muchas, 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 gradual y topografía suave; tipo de horizonte cámbico
Bw2	40-73 cm	color principal en húmedo pardo (7.5YR 4/3); color secundario en húmedo pardo oscuro (7.5YR 3/3); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño fino a medio 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 vesicular; 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 ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción gradual y topografía ondulado; tipo de horizonte cámbico
Bw3	73-105 cm	color principal en húmedo pardo oscuro (7.5YR 3/4); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño fino a medio 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 vesicular; raíces tamaño muy finas abundancia común, raíces tamaño finas abundancia común, poco compacto; actividad biológica tipo carbón, abundancia mucha; pH 6; reacción de alófana ligera, reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción abrupto y topografía suave; tipo de horizonte cámbico
Bw4	105-150 cm	color principal en húmedo rojo-amarillento (5YR 4/6); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño fino a medio 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 vesicular; 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, 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	15	62,78	20	17,22	Franco arenoso		
Bw1	40	64,78	20	15,22	Franco arenoso		
Bw2	73	62,78	22	15,22	Franco arenoso		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
Ap	15	0,77	0,73	0,9

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	15	6,41	12,18	2,85	0,17	0,39	2,63
Bw1	40	6,51	3,42	2,1	0,07	0,18	1,21
Bw2	73	6,63	4,87	3,29	0,03	0,15	1,1

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	15	0,05	7,09		
Bw1	40	0,02	3,75		
Bw2	73	0,02	2,45		

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	15	0,19	0,18	2,13	0,48	2,98	6,3	47
Bw1	40	0,25	0,06	1,08	0,21	1,6	4,8	33
Bw2	73	0,2	0,02	1,18	0,21	1,61	4,2	38

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												
Bw1	40												
Bw2	73												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCI)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	15			92
Bw1	40			
Bw2	73			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-NIII_F4-87-0119 **FECHA:** 25/04/2015 14:12:00 **EDAFÓLOGO:** Fernanda Livisaca

---

1. **CLASIFICACIÓN:**
   USDA 2006: Typic Hapludands **CLAVE:** DHFU **USDA 2010:** Typic Hapludands **CLAVE:** DHFU

2. **UBICACIÓN:**
   Sistema Geográfico: WGS 84
   Provincia: COTOPAXI **Cantón:** LA MANA
   Parroquia: LA MANA
   Coordenada X: -79,175585 **Coordenada Y:** -0,981608 **Altitud:** 486,15

3. **FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:**
   Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:
   Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isohipertérmico **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 **Duración en Meses:** 5

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:** BANANO
   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: - **Cobertura:** 0 **Dureza:** -
   Erosión: Erosión hídrica o deposición **Superficie Afectada %:** 10 - 25 **Grado:** Moderado
   Aspectos Antrópicos: Deforestación **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: 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 - 20 cm	color principal en húmedo pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2); estructura tipo bloques sub-angulares a granular, tamaño 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 muchos tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muy pocas, raíces tamaño finas abundancia pocas, raíces tamaño medianas abundancia común, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia común; pH 7; reacción de alófana fuerte, reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía suave; tipo de epipedón mólico
Bw1	20-37 cm	color principal en húmedo pardo-amarillento oscuro (10YR 3/4); estructura tipo bloques sub-angulares, 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 canales; raíces tamaño finas abundancia pocas, raíces tamaño gruesas abundancia muy pocas, poco compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia poca; pH 7; reacción de alófana fuerte, reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía suave; tipo de horizonte cámbico
Ab	37-110 cm	color principal en húmedo pardo oscuro (10YR 3/3); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño 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 muchos tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño finas abundancia pocas, raíces tamaño medianas abundancia muy pocas, poco compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia poca; pH 6,5; reacción de alófana fuerte, reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía suave;
2Bw2	110-150 cm	color principal en húmedo pardo (7.5YR 4/4); estructura tipo bloques sub-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 muchos tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia pocas, raíces tamaño finas abundancia pocas, poco compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia poca; pH 6,5; 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	53,94	25,24	20,82	Franco arcillo-arenoso		
Bw1	37	53,94	29,24	16,82	Franco arenoso		
Ab	110	63,94	21,24	14,82	Franco arenoso		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
Ap	20	0,71	0,73	0,72

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	20	6,41	7,21	3,68	0,22	0,69	9,52
Bw1	37	6,59	5,12	2,2	0,13	0,33	3,37
Ab	110	6,75	5,57	1,69	0,14	0,2	2,45

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	20	0,15	5,96		
Bw1	37	0,06	2,87		
Ab	110	0,03	2,7		

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	0,23	6,97	0,81	8,18	12	68
Bw1	37	0,29	0,14	2,77	0,36	3,56	8,4	42
Ab	110	0,26	0,15	2,07	0,23	2,71	9,3	29

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												
Bw1	37												
Ab	110												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	20			93
Bw1	37			
Ab	110			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-NIII_F4-81-0010 **FECHA:** 19/04/2015 12:39:00 **EDAFÓLOGO:** Elio Chacón

---

1. **CLASIFICACIÓN:**
   USDA 2006: Oxyaquic Hapludands **CLAVE:** DHFF **USDA 2010:** Oxyaquic Hapludands **CLAVE:** DHFF

2. **UBICACIÓN:**
   Sistema Geográfico: WGS 84
   Provincia: COTOPAXI **Cantón:** LA MANA
   Parroquia: LA MANA
   Coordenada X: -79,191268 **Coordenada Y:** -0,846428 **Altitud:** 419,98

3. **FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:**
   Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:
   Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isohipertérmico **Régimen de Humedad del Suelo: RHC:** Údico
   Inundación:
   Mes de Ocurrencia: DICIEMBRE-ENERO-FEBRERO-MARZO-ABRIL **Duración en Meses:**
   Período de Lluvias:
   Mes de Ocurrencia: DICIEMBRE-ENERO-FEBRERO-MARZO-ABRIL **Duración en Meses:** 5

4. **GEOMORFOLOGÍA:**
   Unidad morfológica: Coluvio-aluvial reciente **Pendiente general:** SUAVE (> 5 - 12 %) **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 CON PRESENCIA DE ÁRBOLES
   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: - **Cobertura:** 0 **Dureza:** -
   Erosión: Erosión hídrica o deposición **Superficie Afectada %:** > 50 **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:** Moderado
   Profundidad del Nivel Freático: 130 **Tipo:** Profundo
   Profundidad efectiva del suelo cm: 20 **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 gris oscuro (10YR 4/1); moteado principal color rojo (2.5YR 5/8); abundancia muchos, tamaño medio, contraste prominente, límite agudo, estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño medio y grado 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 vesicular; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia muchas, no coherente; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia mucha; pH 6; 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 ócrico
Bw1	20-40 cm	color principal en húmedo gris oscuro (10YR 4/1); moteado principal color rojo (2.5YR 4/8); abundancia común, tamaño muy fino, contraste prominente, límite agudo, estructura tipo bloques 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 pocos tamaño finos y tipo vesicular; raíces tamaño muy finas abundancia común, raíces tamaño finas abundancia común, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia mucha; pH 6; reacción de alófana ligera, reacción de materia orgánica al agua oxigenada fuerte, no calcáreo; límite de horizonte distinción abrupto y topografía suave; tipo de horizonte cámbico
Bw2	40-84 cm	color principal en húmedo pardo-amarillento oscuro (10YR 3/6); estructura tipo bloques angulares, tamaño medio a grueso 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 común, raíces tamaño finas abundancia común, poco compacto; pH 7; reacción de alófana ligera, reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción gradual y topografía suave; tipo de horizonte cámbico
Bw3	84-100 cm	color principal en húmedo pardo-amarillento oscuro (10YR 4/6); estructura tipo bloques angulares, tamaño grueso/espeso y grado débil; textura de campo franco 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, no coherente; pH 6; 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
BC	100-130 cm	color principal en húmedo pardo-amarillento oscuro (10YR 4/4); estructura tipo bloque, tamaño medio y grado débil; textura de campo franco arenoso; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado ligeramente adherente y ligeramente plástico; húmedo; porosidad abundancia comunes tamaño muy finos y tipo intersticial; raíces tamaño muy finas abundancia pocas, raíces tamaño finas abundancia muy pocas, no coherente; fragmentos gruesos cantidad dominante, tipo piedras e intemperización poca o ninguna, pH 6; reacción de alófana ligera, reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera,

10. RESULTADO DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO:

DETERMINACIONES FÍSICAS

Horizonte	Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural (%)	CC (%)	PMP (%)
Ap	20	60,28	17,26	22,46	Franco arcillo-arenoso		
Bw1	40	54,28	21,26	24,46	Franco arcillo-arenoso		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
Ap	20	0,99	0,96	0,9

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	20	6,38	2,23	4,51	0,29	0,95	2,35
Bw1	40	6,39	2,6	1,81	0,06	0,75	2,84

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	20	0,05	2,26		
Bw1	40	0,05	2,28		

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	0,16	0,32	2,45	1,08	4,01	5,7	70
Bw1	40	0,21	0,03	2,93	0,85	4,02	5,7	71

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												
Bw1	40												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	20			79
Bw1	40			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-NIV_B2-82-0024 **FECHA:** 23/04/2015 14:39:00 **EDAFÓLOGO:** Freddy Marín

---

1. **CLASIFICACIÓN:**
   USDA 2006: Humic Dystrudepts **CLAVE:** KGEU **USDA 2010:** Typic Humudepts **CLAVE:** KGDQ

2. **UBICACIÓN:**
   Sistema Geográfico: WGS 84
   Provincia: COTOPAXI **Cantón:** PANGUA
   Parroquia: MORASPUNGO
   Coordenada X: -79,16961 **Coordenada Y:** -1,144055 **Altitud:** 799,39

3. **FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:**
   Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:
   Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isohipertérmico **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 **Duración en Meses:** 5

4. **GEOMORFOLOGÍA:**
   Unidad morfológica: Relieve volcánico colinado alto **Pendiente general:** MEDIA A FUERTE (> 25 - 40 %) **Pendiente local:** 40%
   Geología (Material Parental): Formación Macuchi

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 **Distribución entre Afloramientos m:** - **Clases de Tamaño:** -
   Fragmentos gruesos (pedregosidad): Clases de Tamaño cm: - **Cobertura:** 0 **Dureza:** -
   Erosión: Erosión hídrica o deposición **Superficie Afectada %:** 5-10 **Grado:** Ligero
   Aspectos Antrópicos: Deforestación **Grado:** Baja
   Encostramiento Grosor: Ninguno **Consistencia:** -
   Grieta Ancho: Ninguno **Distancia entre Grietas:** - **Profundidad:** -

7. **CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:**
   Permeabilidad Escorrentía: Rapido **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
A1	0 - 30 cm	color principal en húmedo pardo muy oscuro (10YR 2/2); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño grueso/espeso y grado fuerte; textura de campo franco limoso; 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 común, raíces tamaño medianas abundancia común, raíces tamaño gruesas abundancia común, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia común; pH 7; reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción gradual y topografía suave; tipo de epipedón mólico
A2	30-95 cm	color principal en húmedo pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño grueso/espeso 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 pocas, raíces tamaño finas abundancia pocas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia poca; pH 7; reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción gradual y topografía ondulado; tipo de epipedón úmbrico
Bw	95-140 cm	color principal en húmedo pardo-amarillento oscuro (10YR 4/4); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño medio y grado fuerte; textura de campo arcilloso; consistencia en húmedo firme, consistencia en mojado muy adherente y muy plástico; húmedo; porosidad abundancia comunes tamaño finos y tipo intersticial; raíces tamaño muy finas abundancia pocas, compacto; fragmentos gruesos cantidad muchos, tipo piedras 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 (%)
A1	30	42,78	38	19,22	Franco		
A2	95	58,78	28	13,22	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)
A1	30	6,51	14,39	3,19	0,45	0,88	7,41
A2	95	6,57	8,54	2,45	0,33	0,3	3,36

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
A1	30	0,1	6,65		
A2	95	0,04	3,91		

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	0,17	0,36	5,97	1,1	7,6	12,6	60
A2	95	0,17	0,26	2,84	0,36	3,63	9,9	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 (%)
A1	30												
A2	95												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCI)	Retención de Fosfatos (%)
A1	30			
A2	95			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-NIV_B2-87-0103 **FECHA:** 25/04/2015 10:04:00 **EDAFÓLOGO:** Fernanda Livisaca

---

1. CLASIFICACIÓN:

USDA 2006: Andic Eutrudepts **CLAVE:** KGDE **USDA 2010:** Andic Eutrudepts **CLAVE:** KGEE

2. UBICACIÓN:

Sistema Geográfico: WGS 84

Provincia: COTOPAXI **Cantón:** PANGUA

Parroquia: MORASPUNGO

Coordenada X: -79,140046 **Coordenada Y:** -1,007117 **Altitud:** 626,25

3. FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:

Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:

Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isohipertérmico **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 **Duración en Meses:** 5

4. GEOMORFOLOGÍA:

Unidad morfológica: Superficie de cono de deyección **Pendiente general:** SUAVE (> 5 - 12 %) **Pendiente local:** 10%

Geología (Material Parental): Depósitos aluviales (cono de deyección)

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 **Distribución entre Afloramientos m:** - **Clases de Tamaño:** -

Fragmentos gruesos (pedregosidad): Clases de Tamaño cm: Cantos **Cobertura:** 25 - 50 **Dureza:** Poco

Erosión: Erosión hídrica o deposición **Superficie Afectada %:** 0 - 5 **Grado:** Ligero

Aspectos Antrópicos: Deforestación **Grado:** Baja

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 - 15 cm	color principal en húmedo gris muy oscuro (2.5Y 3/1); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño fino/delgado 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 pocas, raíces tamaño finas abundancia muchas, poco compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia poca; fragmentos gruesos cantidad muy pocos, tipo piedras e intemperización poca o ninguna, pH 6; reacción de alófana fuerte, reacción de materia orgánica al agua oxigenada fuerte, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía suave; tipo de epipedón ócrico
2Bw	15-90 cm	color principal en húmedo pardo-amarillento oscuro (10YR 4/4); estructura tipo bloques sub-angulares, 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 canales; raíces tamaño muy finas abundancia muy pocas, raíces tamaño finas abundancia muy pocas, poco compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia poca; fragmentos gruesos cantidad abundante, tipo grava gruesa e intemperización poca o ninguna, pH 6; reacción de alófana fuerte, reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía ondulado; tipo de horizonte cámbico
2C	90-105 cm	color principal en húmedo pardo-oliva (2.5Y 4/3); 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; raíces tamaño muy finas abundancia muy pocas, no coherente; pH 5,5; reacción de alófana fuerte, reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía ondulado;
Ab	105-140 cm	color principal en húmedo pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño fino/delgado 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 intersticial; raíces tamaño muy finas abundancia muy pocas, poco compacto; pH 5,5; reacción de alófana fuerte, 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	15	55,18	20	24,82	Franco arcillo-arenoso		
2Bw	90	41,18	30	28,82	Franco arcilloso		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
Ap	15	0,98	1,02	0,72

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	15	6,25	4,14	5	1,02	1,24	9,16
2Bw	90	6,8	3,85	19,59	1,5	1,08	7,68

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	15	0,29	8,17		
2Bw	90	0,06	1,35		

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	0,27	1,2	7,94	2,14	11,55	16,8	69
2Bw	90	0,41	1,68	7,13	1,18	10,4	13,8	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	15												
2Bw	90												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCI)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	15			80
2Bw	90			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-NIV_B1-88-0026 **FECHA:** 23/04/2015 13:29:00 **EDAFÓLOGO:** Patricio Moncayo

---

1. **CLASIFICACIÓN:**
   USDA 2006: Pachic Hapludolls **CLAVE:** IHFL **USDA 2010:** Pachic Hapludolls **CLAVE:** IHFL

2. **UBICACIÓN:**
   Sistema Geográfico: WGS 84
   Provincia: LOS RIOS **Cantón:** QUINSALOMA
   Parroquia: QUINSALOMA
   Coordenada X: -79,321673 **Coordenada Y:** -1,057453 **Altitud:** 113

3. **FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:**
   Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:
   Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isohipertérmico **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: Cerro testigo **Pendiente general:** MEDIA (> 12 - 25 %) **Pendiente local:** 21%
   Geología (Material Parental): Formación Macuchi

5. **USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:**
   Uso de la tierra: TIERRA AGRICOLA **Cultivos:** CACAO
   Influencia humana: Vegetación perturbada (no especificado) **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: - **Cobertura:** 0 **Dureza:** -
   Erosión: Erosión hídrica o deposición **Superficie Afectada %:** 0 - 5 **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: 145 **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 - 25 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 arcilloso; consistencia en húmedo firme, consistencia en mojado muy adherente y muy plástico; húmedo; porosidad abundancia comunes tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muy pocas, raíces tamaño finas abundancia muy pocas, compacto; actividad biológica tipo canales y nidos de termitas u hormigas, abundancia mucha; pH 6,5; reacción de materia orgánica al agua oxigenada fuerte, no calcáreo; límite de horizonte distinción gradual y topografía ondulado; tipo de epipedón mólico
A	25-50 cm	color principal en húmedo pardo oscuro (10YR 3/3); estructura tipo bloques sub-angulares y angulares, tamaño grueso/espeso 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; actividad biológica tipo canales y nidos de termitas u hormigas, abundancia común; pH 6,5; reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, no calcáreo; límite de horizonte distinción gradual y topografía ondulado; tipo de epipedón mólico
Bw1	50-90 cm	color principal en húmedo pardo-amarillento oscuro (10YR 4/4); 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 muy finos y tipo canales; compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia poca; pH 6,5; reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción gradual y topografía ondulado; tipo de horizonte cámbico
Bw2	90-145 cm	color principal en húmedo pardo-amarillento (10YR 5/4); 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 comunes tamaño finos y tipo canales; compacto; pH 6,5; reacción de materia orgánica al agua oxigenada fuerte, 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	25	28,28	35,26	36,46	Franco arcilloso		
A	50	16,28	24	59,72	Arcilla		
Bw1	90	26,28	30	43,72	Arcilla		

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	25	7,07	7,73	1,39	2,29	1,26	4,63
A	50	7	4,21	3,23	0,4	1,89	7,8
Bw1	90	6,84	4,32	4,82	0,19	2,49	9,21

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	25	0,11	2,77		
A	50	0,07	0,96		
Bw1	90	0,05	0,9		

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	0,24	2,47	4,23	1,35	8,29	12,6	66
A	50	0,88	0,48	7,49	2,02	10,87	13,2	82
Bw1	90							

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												
A	50												
Bw1	90												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCI)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	25			
A	50			
Bw1	90			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-NIV_B3-90-0040 **FECHA:** 27/04/2015 11:03:00 **EDAFÓLOGO:** Melva Ortega

---

1. CLASIFICACIÓN:

USDA 2006: Oxic Argiudolls **CLAVE:** IHDR **USDA 2010:** Oxic Argiudolls **CLAVE:** IHDR

2. UBICACIÓN:

Sistema Geográfico: WGS 84

Provincia: LOS RIOS **Cantón:** QUINSALOMA

Parroquia: QUINSALOMA

Coordenada X: -79,374646 **Coordenada Y:** -1,30047 **Altitud:** 81,94

3. FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:

Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:

Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isohipertérmico **Régimen de Humedad del Suelo: RHC:** Údico

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: Cerro testigo **Pendiente general:** MEDIA A FUERTE (> 25 - 40 %) **Pendiente local:** 35%

Geología (Material Parental): Formación Macuchi

5. USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:

Uso de la tierra: TIERRA AGRICOLA **Cultivos:** MAÍZ DURO

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 Gruesa **Cobertura:** 25 - 50 **Dureza:** Moderado

Erosión: Erosión hídrica o deposición **Superficie Afectada %:** 25 - 50 **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: 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
Ap	0 - 30 cm	color principal en húmedo pardo muy oscuro (7.5YR 2.5/3); estructura tipo bloques sub-angulares con granular, tamaño muy fino a medio y grado moderado a fuerte; textura de campo franco arcillo-limoso; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado adherente y plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño muy finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia pocas, raíces tamaño finas abundancia muy pocas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia común; fragmentos gruesos cantidad abundante, tipo grava gruesa e intemperización moderado, pH 6,5; reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, no calcáreo; minerales abundancia muy pocas, naturaleza sílice (silicio), tipo cristales, límite de horizonte distinción claro y topografía ondulado; tipo de epipedón mólico
Bt	30-50 cm	color principal en húmedo rojo-amarillento (5YR 4/6); estructura tipo bloques sub-angulares con granular, tamaño muy fino a medio y grado moderado; textura de campo franco arcilloso; consistencia en húmedo firme, consistencia en mojado adherente y plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño muy finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muy pocas, compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia poca; fragmentos gruesos cantidad dominante, tipo piedras e intemperización moderado, pH 6,5; reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; revestimientos abundancia poco, naturaleza arcilla, localización poros, límite de horizonte distinción claro y topografía irregular;
Cr	50-80 cm	no aplica; no descrito; no calcáreo;

10. RESULTADO DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO:

DETERMINACIONES FÍSICAS

Horizonte	Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural (%)	CC (%)	PMP (%)
Ap	30	27,54	34	38,46	Franco arcilloso		
Bt	50	25,54	21,24	53,22	Arcilla		

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	5,96	4,66	5,05	0,1	0,47	4,04
Bt	50	6,29	2,88	4,94	0,04	0,3	4,82

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	30	0,04	5,35		
Bt	50	0,04	2,03		

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 (%)
Ap	30	0,24	0,13	3,57	0,65	4,59	6,9	67
Bt	50	0,31	0,03	4,64	0,35	5,33	5,8	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	30												
Bt	50												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCI)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	30			
Bt	50			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-NIV_B2-82-0023 **FECHA:** 23/04/2015 12:20:00 **EDAFÓLOGO:** Freddy Marín

---

1. CLASIFICACIÓN:

USDA 2006: Oxyaquic Udifluvents **CLAVE:** LDFF **USDA 2010:** Oxyaquic Udifluvents **CLAVE:** LEFF

2. UBICACIÓN:

Sistema Geográfico: WGS 84

Provincia: COTOPAXI **Cantón:** PANGUA

Parroquia: EL CORAZON

Coordenada X: -79,155924 **Coordenada Y:** -1,132058 **Altitud:** 734,87

3. FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:

Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:

Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isohipertérmico **Régimen de Humedad del Suelo: RHC:** Údico

Inundación:

Mes de Ocurrencia: ENERO-FEBRERO-MARZO **Duración en Meses:**

Período de Lluvias:

Mes de Ocurrencia: ENERO-FEBRERO-MARZO-ABRIL-MAYO **Duración en Meses:** 5

4. GEOMORFOLOGÍA:

Unidad morfológica: Coluvio-aluvial reciente **Pendiente general:** SUAVE (> 5 - 12 %) **Pendiente local:** 8%

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 ARBUSTIVA HÚMEDA

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: - **Cobertura:** 0 **Dureza:** -

Erosión: Erosión hídrica o deposición **Superficie Afectada %:** 0 - 5 **Grado:** Ligero

Aspectos Antrópicos: Deforestación **Grado:** Baja

Encostramiento Grosor: Ninguno **Consistencia:** -

Grieta Ancho: Ninguno **Distancia entre Grietas:** - **Profundidad:** -

7. CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:

Permeabilidad Escorrentía: Lento **Drenaje Natural:** Moderado

Profundidad del Nivel Freático: 0 **Tipo:** Sin evidencia

Profundidad efectiva del suelo cm: 50 **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 - 7 cm	color principal en húmedo pardo oscuro (7.5YR 3/3); estructura tipo grumoso, tamaño medio y grado débil; 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 muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia muchas, raíces tamaño medianas abundancia muchas, raíces tamaño gruesas abundancia muchas, compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia mucha; 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 abrupto y topografía ondulado; tipo de epipedón ócrico
2C1	7-25 cm	color principal en húmedo pardo (7.5YR 4/4); estructura tipo grano simple, textura de campo arena gruesa; 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 común, raíces tamaño finas abundancia común, raíces tamaño medianas abundancia común, raíces tamaño gruesas abundancia común, no coherente; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia común; fragmentos gruesos cantidad abundante, tipo grava gruesa e intemperización poca o ninguna, pH 7; reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción abrupto y topografía ondulado;
3C2	25-40 cm	color principal en húmedo pardo-amarillento oscuro (10YR 4/4); estructura tipo masiva, 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 común, raíces tamaño finas abundancia común, raíces tamaño medianas abundancia común, poco compacto; fragmentos gruesos cantidad pocos, tipo grava fina e intemperización poca o ninguna, pH 6; no calcáreo; límite de horizonte distinción abrupto y topografía ondulado;
4C3	40-50 cm	color principal en húmedo pardo-amarillento oscuro (10YR 4/4); estructura tipo grano simple, 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 común, raíces tamaño finas abundancia común, raíces tamaño medianas abundancia común, poco compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia común; fragmentos gruesos cantidad común, tipo grava media e intemperización poca o ninguna, pH 6; no calcáreo; límite de horizonte distinción abrupto y topografía ondulado;
5C	50-75 cm	color principal en húmedo pardo (10YR 5/3); moteado principal color rojo-amarillento (5YR 4/6); abundancia muchos, tamaño fino, contraste prominente, límite claro, color secundario pardo-grisáceo (10YR 5/2); abundancia secundaria común, tamaño secundario fino, contraste secundario débil, límite secundario difuso, estructura tipo masiva porosa, textura de campo franco arcillo-limoso; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado adherente y plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño finos y tipo intersticial; raíces tamaño muy finas abundancia común, raíces tamaño finas abundancia pocas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia poca; pH 5; no calcáreo; límite de horizonte distinción abrupto y topografía ondulado;
6C1	75-95 cm	color principal en húmedo pardo-rojizo oscuro (5YR 3/4); estructura tipo grano simple, textura de campo areno francoso; consistencia en húmedo suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño gruesos y tipo intersticial; raíces tamaño muy finas abundancia común, raíces tamaño finas abundancia común, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia poca; fragmentos gruesos cantidad común, tipo piedras e intemperización poca o ninguna, no calcáreo; límite de horizonte distinción abrupto y topografía ondulado;
6C2	95-130 cm	color principal en húmedo pardo (10YR 5/3); moteado principal color rojo (2.5YR 4/8); abundancia muchos, tamaño fino, contraste prominente, límite agudo, estructura tipo masiva porosa a bloques subangulares, textura de campo franco arcillo-limoso; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado adherente y plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño finos y tipo intersticial; raíces tamaño muy finas abundancia común, raíces tamaño finas abundancia común, poco compacto; no calcáreo; límite de horizonte distinción gradual y topografía suave;
6C3	130-150 cm	color principal en húmedo pardo-amarillento oscuro (10YR 4/4); moteado principal color rojo (2.5YR 4/8); abundancia muy pocos, tamaño fino, contraste prominente, límite agudo, estructura tipo masiva, textura de campo franco arenoso; 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, raíces tamaño finas abundancia pocas, raíces tamaño gruesas abundancia muy pocas, compacto; no calcáreo;

10. RESULTADO DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO:

DETERMINACIONES FÍSICAS

Horizonte	Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural (%)	CC (%)	PMP (%)
A	7	54,78	22	23,22	Franco arcillo-arenoso		
2C1	25	80,78	6	13,22	Franco arenoso		
3C2	40	60,78	20	19,22	Franco arenoso		
4C3	50	68,78	14	17,22	Franco arenoso		
5C	75	22,78	48	29,22	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)
A	7	6,63	27,54	2,95	0,45	2,88	9,19
2C1	25	6,65	8,59	1,23	0,39	2,76	6,14
3C2	40	6,55	6,96	1,54	0,39	2,5	5,79
4C3	50	6,52	8,47	1,76	0,32	2,48	6,09
5C	75	6,46	9,6	2,1	0,15	2,41	5,93

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
A	7	0,1	3,96		
2C1	25	0,03	0,33		
3C2	40	0,03	0,59		
4C3	50	0,04	0,49		
5C	75	0,04	1,05		

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	7	0,16	0,37	8,26	3,13	11,92	16,2	74
2C1	25							
3C2	40							
4C3	50							
5C	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 (%)
A	7												
2C1	25												
3C2	40												
4C3	50												
5C	75												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
A	7			
2C1	25			
3C2	40			
4C3	50			
5C	75			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-ÑIV_A1-87-0021 **FECHA:** 16/07/2014 12:12:00 **EDAFÓLOGO:** Edmundo Maldonado

---

1. CLASIFICACIÓN:

USDA 2006: Typic Hapludands **CLAVE:** DHFU **USDA 2010:** Typic Hapludands **CLAVE:** DHFU

2. UBICACIÓN:

Sistema Geográfico: WGS 84

Provincia: COTOPAXI **Cantón:** PANGUA

Parroquia: PINLLOPATA

Coordenada X: -78,977548 **Coordenada Y:** -1,138561 **Altitud:** 2735,01

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: Interfluvio de cimas estrechas **Pendiente general:** MEDIA A FUERTE (> 25 - 40 %) **Pendiente local:** 36%

Geología (Material Parental): Otros

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 **Distribución entre Afloramientos m:** - **Clases de Tamaño:** -

Fragmentos gruesos (pedregosidad): Clases de Tamaño cm: - **Cobertura:** 0 **Dureza:** -

Erosión: Erosión hídrica 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: 60 **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 negro (10YR 2/1); estructura tipo bloques sub-angulares con granular, tamaño muy fino y fino y grado moderado; textura de campo franco; 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 pocas, poco compacto; actividad biológica tipo madrigueras grandes rellenas, abundancia común; pH 6; reacción de alófana fuerte, reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía ondulado; tipo de epipedón mólico
A	12-45 cm	color principal en húmedo negro (10YR 2/1); estructura tipo granular, tamaño 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 pocos tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia pocas, raíces tamaño finas abundancia común, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia común; pH 6; reacción de alófana fuerte, reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía ondulado; tipo de epipedón mólico
AC	45-60 cm	color principal en húmedo gris muy oscuro (10YR 3/1); estructura tipo masiva porosa a bloques subangulares, tamaño fino a 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 finos y tipo canales; raíces tamaño finas abundancia pocas, raíces tamaño medianas abundancia muy pocas, poco compacto; actividad biológica tipo madrigueras grandes rellenas, abundancia común; pH 6; reacción de alófana fuerte, reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción abrupto y topografía ondulado;
C	60-120 cm	color principal en húmedo pardo-amarillento oscuro (10YR 4/6); estructura tipo masiva, textura de campo franco; consistencia en húmedo muy friable, consistencia en mojado ligeramente adherente y ligeramente plástico; húmedo; porosidad abundancia comunes tamaño gruesos 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; no calcáreo;

10. RESULTADO DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO:

DETERMINACIONES FÍSICAS

Horizonte	Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural (%)	CC (%)	PMP (%)
Ap	12	54,54	37,24	8,22	Franco arenoso	38,95	28,58
A	45	53,94	36,6	9,46	Franco arenoso		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
Ap	12	1,03	1,05	1,09

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	12	6,41	7,1	4	0,82	1,74	11,75
A	45	7,05	3,5	4	1,15	1,86	11,48

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	12	0,08	10,05		
A	45	0,06	7,42		

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	12	0,11	1	7,8	2,26	11,17	13,8	80,94
A	45	0,18	1,43	6,89	2,38	10,88	14,1	77,16

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 (%)
Ap	12												
A	45												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCI)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	12			97,1
A	45			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-NIV_B2-87-0072 **FECHA:** 20/04/2015 12:55:00 **EDAFÓLOGO:** Fernanda Livisaca

---

1. CLASIFICACIÓN:

USDA 2006: Typic Melanudands **CLAVE:** DHCO **USDA 2010:** Typic Melanudands **CLAVE:** DHCO

2. UBICACIÓN:

Sistema Geográfico: WGS 84

Provincia: COTOPAXI **Cantón:** PANGUA

Parroquia: EL CORAZON

Coordenada X: -79,058533 **Coordenada Y:** -1,15644 **Altitud:** 2138,73

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-JUNIO-JULIO **Duración en Meses:** 5

4. GEOMORFOLOGÍA:

Unidad morfológica: Interfluvio de cimas estrechas **Pendiente general:** MEDIA A FUERTE (> 25 - 40 %) **Pendiente local:** 26%

Geología (Material Parental): Otros

5. USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:

Uso de la tierra: TIERRA AGRICOLA **Cultivos:** FRÉJOL

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: - **Cobertura:** 0 **Dureza:** -

Erosión: Erosión hídrica o deposición **Superficie Afectada %:** 0 - 5 **Grado:** Moderado

Aspectos Antrópicos: Deforestación **Grado:** Baja

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

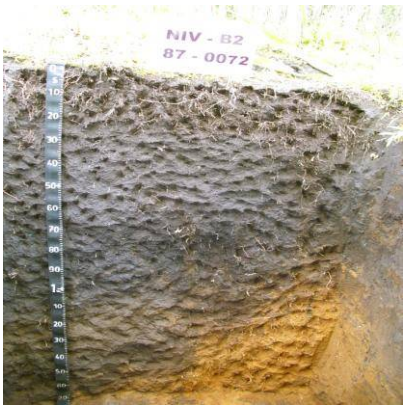
Profundidad efectiva del suelo cm: 175 **Tipo:** Profundo

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 aterronado y desmenuzable, tamaño medio y grado moderado a fuerte; textura de campo franco limoso; 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 muchas, raíces tamaño finas abundancia común, raíces tamaño medianas abundancia común, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia común; ph 7; reacción de alófana media, reacción de materia orgánica al agua oxigenada fuerte, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía fracturado; tipo de epipedón melánico
A	30-90 cm	color principal en húmedo negro (10YR 2/1); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño fino/delgado y grado moderado; textura de campo franco limoso; 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 común, raíces tamaño finas abundancia pocas, raíces tamaño medianas abundancia común, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia poca; ph 7; reacción de alófana fuerte, reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía ondulado; tipo de epipedón mólico
Bw1	90-140 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 limoso; 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 común, raíces tamaño finas abundancia común, raíces tamaño medianas abundancia muy pocas, poco compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia poca; ph 6,5; reacción de alófana fuerte, reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción abrupto y topografía irregular; tipo de horizonte cámbico
Bw2	140-175 cm	color principal en húmedo pardo fuerte (7.5YR 5/6); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño medio y grado moderado; textura de campo franco limoso; 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 muchas, raíces tamaño medianas abundancia común, poco compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia poca; ph 6,5; reacción de alófana media, 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	30	44,28	36	19,72	Franco			
A	90	48,28	34	17,72	Franco			

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
Ap	30	0,83	0,78	0,77

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	30	6,32	3,49	0,27	0,16	0,5	5,4
A	90	6,6	4,23	1,48	0,11	0,6	4,67

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	30	0,06	10		
A	90	0,03	6,29		

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	0,69	0,15	4,65	0,63	6,12	6,3	97
A	90	0,3	0,06	3,86	0,68	4,9	7,8	63

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	90												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	30			97
A	90			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-NIV_B2-82-0020 **FECHA:** 22/04/2015 14:15:00 **EDAFÓLOGO:** Freddy Marín

---

1. CLASIFICACIÓN:

USDA 2006: Typic Hapludands **CLAVE:** DHFU **USDA 2010:** Typic Hapludands **CLAVE:** DHFU

2. UBICACIÓN:

Sistema Geográfico: WGS 84

Provincia: COTOPAXI **Cantón:** PANGUA

Parroquia: PINLLOPATA

Coordenada X: -79,031925 **Coordenada Y:** -1,156325 **Altitud:** 2307,33

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:** Údico

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 colinado muy alto **Pendiente general:** FUERTE (> 40 - 70 %) **Pendiente local:** 62%

Geología (Material Parental): Formación Macuchi

5. USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:

Uso de la tierra: TIERRA AGRICOLA **Cultivos:** FRÉJOL

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: - **Cobertura:** 0 **Dureza:** -

Erosión: Erosión hídrica 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: Rapido **Drenaje Natural:** Bueno

Profundidad del Nivel Freático: 0 **Tipo:** Sin evidencia

Profundidad efectiva del suelo cm: 160 **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 húmedo negro (10YR 2/1); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño medio y grado fuerte; textura de campo franco; consistencia en húmedo muy friable, consistencia en mojado ligeramente adherente y ligeramente plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño gruesos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia muchas, raíces tamaño medianas abundancia muchas, raíces tamaño gruesas abundancia muchas, poco 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
A1	40-110 cm	color principal en húmedo negro (10YR 2/1); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño grueso/espeso y grado fuerte; 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 pocas, raíces tamaño finas abundancia pocas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia común; ph 7; reacción de alófana ligera, reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción gradual y topografía suave; tipo de epipedón mólico
A2	110-160 cm	color principal en húmedo pardo oscuro (7.5YR 3/2); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño grueso/espeso y grado fuerte; textura de campo franco arcilloso; 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 muy pocas, raíces tamaño finas abundancia muy pocas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia poca; ph 7; reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, 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 (%)
Ap	40	46,78	32	21,22	Franco		
A1	110	52,78	28	19,22	Franco arenoso		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
Ap	40	0,84	0,81	0,84

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	40	6,4	8,22	0,1	0,37	0,4	6,03
A1	110	6,68	9,51	0,1	0,14	0,87	5,96

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	40	0,07	10,04		
A1	110	0,03	6,95		

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	0,22	0,26	4,2	0,42	5,1	9,3	55
A1	110	0,16	0,03	4,49	1,01	5,69	12,3	46

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												
A1	110												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCI)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	40			97
A1	110			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-NIV_B2-88-0019 **FECHA:** 21/04/2015 16:06:00 **EDAFÓLOGO:** Patricio Moncayo

---

1. **CLASIFICACIÓN:**
   USDA 2006: Typic Hapludands **CLAVE:** DHFU **USDA 2010:** Typic Hapludands **CLAVE:** DHFU

2. **UBICACIÓN:**
   Sistema Geográfico: WGS 84
   Provincia: COTOPAXI **Cantón:** PANGUA
   Parroquia: PINLLOPATA
   Coordenada X: -79,036232 **Coordenada Y:** -1,130036 **Altitud:** 1735

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:** 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 abrupta **Pendiente general:** MUY FUERTE (> 70 - 100 %) **Pendiente local:** 81%
   Geología (Material Parental): Formación Macuchi

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 **Distribución entre Afloramientos m:** - **Clases de Tamaño:** -
   Fragmentos gruesos (pedregosidad): Clases de Tamaño cm: - **Cobertura:** 0 **Dureza:** -
   Erosión: Erosión hídrica o deposición **Superficie Afectada %:** 5-10 **Grado:** Moderado
   Aspectos Antrópicos: Deforestación **Grado:** Alta
   Encostramiento Grosor: Ninguno **Consistencia:** -
   Grieta Ancho: Ninguno **Distancia entre Grietas:** - **Profundidad:** -

7. **CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:**
   Permeabilidad Escorrentía: Rapido **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 - 30 cm	color principal en húmedo gris muy oscuro (10YR 3/1); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño fino/delgado y grado 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 común, raíces tamaño finas abundancia común, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia común; pH 7; reacción de alófana ligera, reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, no calcáreo; límite de horizonte distinción gradual y topografía ondulado; tipo de epipedón mólico
A1	30-60 cm	color principal en húmedo gris muy oscuro (10YR 3/1); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño grueso/espeso y grado 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 muy pocas, raíces tamaño finas abundancia común, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia común; fragmentos gruesos cantidad pocos, tipo piedras 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	60-95 cm	color principal en húmedo gris muy oscuro (10YR 3/1); 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 finas abundancia muy pocas, poco compacto; fragmentos gruesos cantidad pocos, tipo piedras e intemperización poca o ninguna, pH 6,5; reacción de alófana ligera, reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción gradual y topografía ondulado; tipo de epipedón mólico
2A3	95-130 cm	color principal en húmedo negro (10YR 2/1); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño medio y grado débil; 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; poco compacto; fragmentos gruesos cantidad común, tipo piedras e intemperización poca o ninguna, pH 6,5; reacción de alófana ligera, 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 (%)
Ap	30	41,54	38	20,46	Franco		
A1	60	57,54	28	14,46	Franco arenoso		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
Ap	30	0,99	0,99	1,01

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	30	6,7	6,3	0,4	0,39	0,87	11,72
A1	60	6,96	5,91	0,63	0,42	0,84	10,5

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	30	0,05	9,02		
A1	60	0,04	6,24		

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	30	0,21	0,43	9,41	1,21	11,26	12,6	89
A1	60	0,28	0,5	9,09	1,1	10,97	11,4	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	30												
A1	60												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCI)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	30			95
A1	60			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-NIV_B2-82-0021 **FECHA:** 22/04/2015 16:12:00 **EDAFÓLOGO:** Freddy Marín

---

1. CLASIFICACIÓN:

USDA 2006: Typic Hapludands **CLAVE:** DHFU **USDA 2010:** Typic Hapludands **CLAVE:** DHFU

2. UBICACIÓN:

Sistema Geográfico: WGS 84

Provincia: COTOPAXI **Cantón:** PANGUA

Parroquia: EL CORAZON

Coordenada X: -79,041305 **Coordenada Y:** -1,137509 **Altitud:** 2007,84

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:** Údico

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: Vertiente rectilínea **Pendiente general:** FUERTE (> 40 - 70 %) **Pendiente local:** 65%

Geología (Material Parental): Formación Macuchi

5. USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:

Uso de la tierra: TIERRA PECUARIA **Cultivos:** PASTO CULTIVADO CON PRESENCIA DE ÁRBOLES

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: - **Cobertura:** 0 **Dureza:** -

Erosión: Erosión hídrica o deposición **Superficie Afectada %:** 5-10 **Grado:** Moderado

Aspectos Antrópicos: Deforestación **Grado:** Media

Encostramiento Grosor: Ninguno **Consistencia:** -

Grieta Ancho: Ninguno **Distancia entre Grietas:** - **Profundidad:** -

7. CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:

Permeabilidad Escorrentía: Rapido **Drenaje Natural:** Bueno

Profundidad del Nivel Freático: 0 **Tipo:** Sin evidencia

Profundidad efectiva del suelo cm: 165 **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 bloques sub-angulares, tamaño grueso/espeso y grado fuerte; textura de campo franco arcilloso; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado adherente y plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño gruesos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia muchas, raíces tamaño medianas abundancia muchas, raíces tamaño gruesas abundancia muchas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia mucha; pH 7; reacción de alófana ligera, reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción gradual y topografía suave; tipo de epipedón mólico
A	30-60 cm	color principal en húmedo pardo muy oscuro (10YR 2/2); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño grueso/espeso y grado fuerte; textura de campo franco; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado ligeramente adherente y ligeramente plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño gruesos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia muchas, raíces tamaño medianas abundancia muchas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia común; pH 8; reacción de alófana ligera, reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción gradual y topografía ondulado; tipo de epipedón mólico
Bw1	60-90 cm	color principal en húmedo pardo oscuro (10YR 3/3); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño grueso/espeso y grado fuerte; 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 común, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia común; pH 7; reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción gradual y topografía suave; tipo de horizonte cámbico
Bw2	90-165 cm	color principal en húmedo pardo fuerte (7.5YR 4/6); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño medio y grado fuerte; 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 pocas, raíces tamaño finas abundancia pocas, raíces tamaño gruesas abundancia muy pocas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia poca; pH 8; 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	42,78	34	23,22	Franco		
A	60	62,78	22	15,22	Franco arenoso		
Bw1	90	73,54	16	10,46	Franco arenoso		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
Ap	30	1,04	0,87	0,95

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	30	6,36	7,57	0,33	0,27	0,73	5,11
A	60	6,8	8,76	0,36	0,71	0,96	7,39
Bw1	90	6,69	9,08	0,75	0,38	1,15	4,91

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	30	0,07	8,41		
A	60	0,03	4,99		
Bw1	90	0,02	3,49		

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	30	0,15	0,19	3,8	0,83	4,97	9,3	53
A	60	0,23	0,66	5,83	1,15	7,87	13,2	60
Bw1	90	0,21	0,29	4,15	1,34	5,99	13,2	45

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	60												
Bw1	90												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	30			
A	60			
Bw1	90			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-NIV_B2-81-0016 **FECHA:** 21/04/2015 9:58:00 **EDAFÓLOGO:** Elio Chacón

---

1. **CLASIFICACIÓN:**
   USDA 2006: Typic Hapludands **CLAVE:** DHFU **USDA 2010:** Typic Hapludands **CLAVE:** DHFU

2. **UBICACIÓN:**
   Sistema Geográfico: WGS 84
   Provincia: COTOPAXI **Cantón:** PANGUA
   Parroquia: EL CORAZON
   Coordenada X: -79,038265 **Coordenada Y:** -1,143578 **Altitud:** 2102,3

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:** 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 con fuerte disección **Pendiente general:** FUERTE (> 40 - 70 %) **Pendiente local:** 68%
   Geología (Material Parental): Formación Macuchi

5. **USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:**
   Uso de la tierra: TIERRA PECUARIA **Cultivos:** PASTO CULTIVADO
   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: - **Cobertura:** 0 **Dureza:** -
   Erosión: Erosión hídrica o deposición **Superficie Afectada %:** > 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: Rapido **Drenaje Natural:** Bueno
   Profundidad del Nivel Freático: 0 **Tipo:** Sin evidencia
   Profundidad efectiva del suelo cm: 160 **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 - 25 cm	color principal en húmedo negro-rojizo (2.5YR 2.5/1); estructura tipo bloques sub-angulares a 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 comunes tamaño finos y tipo vesicular; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia muchas, raíces tamaño medianas abundancia muchas, compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia mucha; pH 7; reacción de alófana media, reacción de materia orgánica al agua oxigenada fuerte, no calcáreo; límite de horizonte distinción abrupto y topografía ondulado; tipo de epipedón mólico
Bh1	25-50 cm	color principal en húmedo rojo (2.5YR 4/8); color secundario en húmedo pardo-rojizo oscuro (2.5YR 3/4); estructura tipo bloques sub-angulares a 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 vesicular; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia muchas, raíces tamaño medianas abundancia muchas, 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; revestimientos abundancia común, naturaleza humus, localización caras del agregado, límite de horizonte distinción gradual y topografía suave; tipo de horizonte cámbico
Bh2	50-95 cm	color principal en húmedo rojo (2.5YR 4/6); color secundario en húmedo pardo-rojizo oscuro (2.5YR 3/4); 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; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño finos y tipo vesicular; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia muchas, raíces tamaño medianas abundancia común, poco compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia mucha; pH 7; reacción de alófana media, reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; revestimientos abundancia común, naturaleza humus, localización caras del agregado, límite de horizonte distinción abrupto y topografía suave; tipo de horizonte cámbico
Bw1	95-130 cm	color principal en húmedo rojo (2.5YR 4/8); color secundario en húmedo rojo oscuro (2.5YR 3/6); estructura tipo prismática con bloques angulares y sub-angulares, tamaño medio 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 vesicular; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia muchas, raíces tamaño medianas abundancia común, poco compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia mucha; pH 6; reacción de alófana ligera, reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, no calcáreo; revestimientos abundancia abundante, naturaleza arcilla, localización caras del agregado, límite de horizonte distinción gradual y topografía suave; tipo de horizonte cámbico
Bw2	130-160 cm	color principal en húmedo rojo (2.5YR 4/8); color secundario en húmedo pardo-rojizo (2.5YR 4/3); estructura tipo prismática a bloques angulares y sub-angulares, tamaño medio 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 vesicular; raíces tamaño muy finas abundancia común, raíces tamaño finas abundancia común, raíces tamaño medianas abundancia pocas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia mucha; pH 6; reacción de alófana ligera, reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; revestimientos abundancia abundante, naturaleza arcilla, localización caras del agregado verticales, tipo de horizonte cámbico

10. RESULTADO DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO:

DETERMINACIONES FÍSICAS

Horizonte	Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural (%)	CC (%)	PMP (%)
Ap	25	57,54	26,74	15,72	Franco arenoso		
Bh1	50	69,54	22,74	7,72	Franco arenoso		
Bw2	160	69,54	16,74	13,72	Franco arenoso		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
Ap	25	0,89	0,85	0,85

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	25	6,82	21,3	0,49	0,16	1,3	8,09
Bh1	50	6,95	16,98	1,57	0,18	1,12	3,38
Bw2	160	6,88	13,73	1,67	0,09	1,21	2,05

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	25	0,03	8,17		
Bh1	50	0,02	3,48		
Bw2	160	0,02	1,55		

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	25	0,23	0,19	7,03	1,52	8,97	11,4	79
Bh1	50	0,27	0,17	2,99	1,26	4,69	10,2	46
Bw2	160	0,48	0,04	1,96	1,37	3,85	8,7	44

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												
Bh1	50												
Bw2	160												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	25			94
Bh1	50			
Bw2	160			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-NIV_B4-98-0017 **FECHA:** 20/04/2015 16:32:00 **EDAFÓLOGO:** Gabriel Orellana

---

1. CLASIFICACIÓN:

USDA 2006: Alfic Hapludands **CLAVE:** DHFT **USDA 2010:** Alfic Hapludands **CLAVE:** DHFT

2. UBICACIÓN:

Sistema Geográfico: WGS 84

Provincia: BOLIVAR **Cantón:** GUARANDA

Parroquia: FACUNDO VELA

Coordenada X: -79,056239 **Coordenada Y:** -1,21012 **Altitud:** 1822,05

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:** Údico

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 colinado muy alto **Pendiente general:** FUERTE (> 40 - 70 %) **Pendiente local:** 70%

Geología (Material Parental): Otros

5. USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:

Uso de la tierra: TIERRA PECUARIA **Cultivos:** PASTO CULTIVADO

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: - **Cobertura:** 0 **Dureza:** -

Erosión: Erosión hídrica o deposición **Superficie Afectada %:** 10 - 25 **Grado:** Moderado

Aspectos Antrópicos: Otros **Grado:** Alta

Encostramiento Grosor: Ninguno **Consistencia:** -

Grieta Ancho: Ninguno **Distancia entre Grietas:** - **Profundidad:** -

7. CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:

Permeabilidad Escorrentía: Rapido **Drenaje Natural:** Bueno

Profundidad del Nivel Freático: 0 **Tipo:** Sin evidencia

Profundidad efectiva del suelo cm: 170 **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 débil a 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 muy finas abundancia común, raíces tamaño finas abundancia común, raíces tamaño medianas abundancia pocas, raíces tamaño gruesas abundancia pocas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia común; pH 5; reacción de alófana fuerte, reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía suave; tipo de epipedón mólico
A	20-40 cm	color principal en húmedo pardo muy oscuro (10YR 2/2); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño fino a medio y grado débil; textura de campo franco arcillo-arenoso; consistencia en húmedo friable, 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, raíces tamaño gruesas abundancia pocas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia común; pH 5,5; reacción de alófana fuerte, reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción abrupto y topografía suave; tipo de epipedón úmbrico
2Bt1	40-95 cm	color principal en húmedo pardo (7.5YR 4/4); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño fino a medio y grado moderado; textura de campo arcillo-arenoso; consistencia en húmedo firme, consistencia en mojado muy adherente y plástico; húmedo; porosidad abundancia comunes tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muy pocas, raíces tamaño finas abundancia muy pocas, raíces tamaño medianas abundancia pocas, raíces tamaño gruesas abundancia común, compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia común; pH 5,5; reacción de alófana fuerte, reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; revestimientos abundancia mucho, naturaleza arcilla, localización caras del agregado, límite de horizonte distinción claro y topografía suave; tipo de horizonte argílico
2Bt2	95-170 cm	color principal en húmedo pardo fuerte (7.5YR 4/6); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño fino a medio y grado moderado a fuerte; textura de campo arcillo-arenoso; consistencia en húmedo firme, consistencia en mojado muy adherente y plástico; húmedo; porosidad abundancia pocos tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muy pocas, raíces tamaño finas abundancia muy pocas, compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia poca; pH 5,5; reacción de alófana fuerte, no calcáreo; revestimientos abundancia mucho, naturaleza arcilla, localización caras del agregado, tipo de horizonte argílico

10. RESULTADO DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO:

DETERMINACIONES FÍSICAS

Horizonte	Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural (%)	CC (%)	PMP (%)
Ap	20	45,54	36	18,46	Franco		
A	40	57,54	30	12,46	Franco arenoso		
2Bt1	95	51,54	32	16,46	Franco		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
Ap	20	0,89	0,76	0,77

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	20	6,53	8,86	0,68	0,92	1,06	6,27
A	40	6,46	8,57	0,77	0,63	1	4
2Bt1	95	6,44	6,58	0,95	0,14	1,27	3,49

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	20	0,08	8,65		
A	40	0,03	4,83		
2Bt1	95	0,02	2,36		

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 (%)
Ap	20	0,22	0,95	4,64	1,21	7,02	9,9	71
A	40	0,25	0,61	3,06	1,12	5,04	10,5	48
2Bt1	95	0,38	0,03	3,06	1,37	4,84	10,8	45

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												
A	40												
2Bt1	95												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	20			99
A	40			
2Bt1	95			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-NIV_B4-96-0018 **FECHA:** 20/04/2015 14:51:00 **EDAFÓLOGO:** Rommel Merchán

---

1. CLASIFICACIÓN:

USDA 2006: Pachic Fulvudands **CLAVE:** DHEJ **USDA 2010:** Pachic Fulvudands **CLAVE:** DHEJ

2. UBICACIÓN:

Sistema Geográfico: WGS 84

Provincia: BOLIVAR **Cantón:** GUARANDA

Parroquia: SIMIATUG

Coordenada X: -79,047046 **Coordenada Y:** -1,222582 **Altitud:** 2019,61

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:** Údico

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 colinado medio **Pendiente general:** FUERTE (> 40 - 70 %) **Pendiente local:** 48%

Geología (Material Parental): Otros

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 **Distribución entre Afloramientos m:** - **Clases de Tamaño:** -

Fragmentos gruesos (pedregosidad): Clases de Tamaño cm: - **Cobertura:** 0 **Dureza:** -

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: 160 **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 negro (10YR 2/1); estructura tipo granular, tamaño fino/delgado y grado débil a 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 muchas, raíces tamaño gruesas abundancia pocas, 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 claro y topografía suave; tipo de epipedón mólico
A2	35-55 cm	color principal en húmedo pardo muy oscuro (10YR 2/2); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño 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 canales; 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 poca; pH 7; reacción de alófana media, reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción abrupto y topografía irregular; tipo de epipedón mólico
Bw1	55-100 cm	color principal en húmedo pardo fuerte (7.5YR 4/6); 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 pocos tamaño medio y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia pocas, raíces tamaño finas abundancia pocas, raíces tamaño medianas abundancia pocas, raíces tamaño gruesas abundancia muy pocas, poco compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia común; pH 7; reacción de alófana media, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía irregular; tipo de horizonte cámbico
Bw2	100-160 cm	color principal en húmedo pardo (7.5YR 4/4); estructura tipo bloques sub-angulares, 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 pocos tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño finas abundancia pocas, raíces tamaño medianas abundancia pocas, compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia poca; pH 7; reacción de alófana media, 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	35	57,54	28	14,46	Franco arenoso		
A2	55	49,54	32	18,46	Franco		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
A1	35	0,77	0,83	0,88

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
A1	35	6,32	5,8	0,17	0,4	0,98	7,14
A2	55	6,66	7,03	0,77	0,32	1,15	6,25

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
A1	35	0,07	11,34		
A2	55	0,03	7,29		

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 (%)
A1	35	0,2	0,37	5,87	1,34	7,78	7,8	100
A2	55	0,21	0,25	5,15	1,37	6,98	11,1	63

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	35												
A2	55												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCI)	Retención de Fosfatos (%)
A1	35			99
A2	55			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-NIV_B2-81-0017 **FECHA:** 21/04/2015 12:16:00 **EDAFÓLOGO:** Elio Chacón

---

1. CLASIFICACIÓN:

USDA 2006: Typic Hapludands **CLAVE:** DHFU **USDA 2010:** Typic Hapludands **CLAVE:** DHFU

2. UBICACIÓN:

Sistema Geográfico: WGS 84

Provincia: COTOPAXI **Cantón:** PANGUA

Parroquia: PINLLOPATA

Coordenada X: -79,021858 **Coordenada Y:** -1,143468 **Altitud:** 2316,66

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:** 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 con fuerte disección **Pendiente general:** FUERTE (> 40 - 70 %) **Pendiente local:** 69%

Geología (Material Parental): Otros

5. USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:

Uso de la tierra: TIERRA PECUARIA **Cultivos:** PASTO CULTIVADO

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: - **Cobertura:** 0 **Dureza:** -

Erosión: Erosión hídrica o deposición **Superficie Afectada %:** > 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: Rapido **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 muy oscuro (7.5YR 2.5/2); estructura tipo granular, tamaño fino/delgado y grado fuerte; textura de campo franco; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado ligeramente adherente y ligeramente plástico; húmedo; porosidad abundancia pocos tamaño finos y tipo vesicular; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia muchas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia mucha; pH 6; reacción de alófana media, reacción de materia orgánica al agua oxigenada fuerte, no calcáreo; límite de horizonte distinción abrupto y topografía suave; tipo de epipedón mólico
A	15-35 cm	color principal en húmedo pardo oscuro (7.5YR 3/2); estructura tipo granular, tamaño fino/delgado y grado fuerte; textura de campo franco arcilloso; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado adherente y plástico; húmedo; porosidad abundancia pocos tamaño finos y tipo vesicular; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, 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
Bw1	35-75 cm	color principal en húmedo pardo (7.5YR 4/4); estructura tipo prismática a bloques, tamaño medio 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 vesicular; raíces tamaño muy finas abundancia común, raíces tamaño finas abundancia común, compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia común; pH 7; reacción de alófana ligera, reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; revestimientos abundancia común, naturaleza arcilla, localización caras del agregado, límite de horizonte distinción abrupto y topografía suave; tipo de horizonte cámbico
2Bw2	75-100 cm	color principal en húmedo pardo-amarillento oscuro (10YR 4/4); estructura tipo prismática, tamaño medio a grueso y grado moderado; textura de campo arcillo-limoso; consistencia en húmedo firme, consistencia en mojado muy adherente y muy plástico; muy mojado; porosidad abundancia comunes tamaño finos y tipo vesicular; raíces tamaño muy finas abundancia pocas, raíces tamaño finas abundancia pocas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia poca; pH 6; no calcáreo; límite de horizonte distinción abrupto y topografía suave; tipo de horizonte cámbico
2Bw3	100-117 cm	color principal en húmedo pardo-grisáceo oscuro (10YR 4/2); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño medio a grueso y grado débil a moderado; textura de campo franco limoso; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado ligeramente adherente y ligeramente plástico; muy mojado; porosidad abundancia pocos tamaño finos y tipo vesicular; raíces tamaño muy finas abundancia muy pocas, raíces tamaño finas abundancia muy pocas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia poca; fragmentos gruesos cantidad común, tipo piedras e intemperización fuerte, pH 6; reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción abrupto y topografía suave; tipo de horizonte cámbico
3C	117-145 cm	color principal en húmedo pardo-amarillento claro (10YR 6/4); moteado principal color rojo-amarillento (5YR 5/8); abundancia pocos, tamaño fino, contraste distinto, límite agudo, 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 muy finos y tipo intersticial; raíces tamaño muy finas abundancia muy pocas, raíces tamaño finas abundancia muy pocas, no coherente; pH 7; no calcáreo; límite de horizonte distinción abrupto y topografía suave;
4C	145-155 cm	color principal en húmedo pardo (10YR 5/3); estructura tipo masiva, 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 vesicular; raíces tamaño muy finas abundancia muy pocas, poco 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 (%)
Ap	15	59,54	24,74	15,72	Franco arenoso		
A	35	54,78	33,5	11,72	Franco arenoso		
Bw1	75	50,78	27,5	21,72	Franco arcillo-arenoso		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
Ap	15	0,85	0,81	0,81

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	15	6,79	16,92	0,92	0,39	1,18	5,14
A	35	6,82	13,93	1,6	0,61	1,14	6,08
Bw1	75	6,8	13,33	1,48	0,65	0,94	4,25

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	15	0,01	4,44		
A	35	0,01	3,75		
Bw1	75	0,03	2,3		

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	0,55	0,46	4,47	1,29	6,77	9	75
A	35	0,2	0,77	5,59	1,3	7,86	9,9	79
Bw1	75	0,45	0,78	3,98	1	6,21	8,1	77

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												
A	35												
Bw1	75												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	15			95
A	35			
Bw1	75			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-NIV_B2-81-0018 **FECHA:** 21/04/2015 14:58:00 **EDAFÓLOGO:** Elio Chacón

---

1. CLASIFICACIÓN:

USDA 2006: Typic Hapludands **CLAVE:** DHFU **USDA 2010:** Typic Hapludands **CLAVE:** DHFU

2. UBICACIÓN:

Sistema Geográfico: WGS 84

Provincia: COTOPAXI **Cantón:** PANGUA

Parroquia: PINLLOPATA

Coordenada X: -79,023478 **Coordenada Y:** -1,154324 **Altitud:** 2367,24

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:** 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 heterogénea **Pendiente general:** FUERTE (> 40 - 70 %) **Pendiente local:** 68%

Geología (Material Parental): Otros

5. USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:

Uso de la tierra: TIERRA PECUARIA **Cultivos:** PASTO CULTIVADO

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: - **Cobertura:** 0 **Dureza:** -

Erosión: Erosión hídrica o deposición **Superficie Afectada %:** > 50 **Grado:** Ligero

Aspectos Antrópicos: Deforestación **Grado:** Alta

Encostramiento Grosor: Ninguno **Consistencia:** -

Grieta Ancho: Ninguno **Distancia entre Grietas:** - **Profundidad:** -

7. CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:

Permeabilidad Escorrentía: Rapido **Drenaje Natural:** Bueno

Profundidad del Nivel Freático: 0 **Tipo:** Sin evidencia

Profundidad efectiva del suelo cm: 160 **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 - 45 cm	color principal en húmedo pardo muy oscuro (7.5YR 2.5/3); estructura tipo bloque a 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 vesicular; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia muchas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia mucha; pH 6; 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
A1	45-65 cm	color principal en húmedo negro (7.5YR 2.5/1); estructura tipo granular, tamaño fino a medio 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 vesicular; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia muchas, 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 abrupto y topografía suave; tipo de epipedón mólico
A2	65-115 cm	color principal en húmedo pardo muy oscuro (7.5YR 2.5/2); estructura tipo bloques angulares, tamaño medio y grado moderado a fuerte; textura de campo franco arcilloso; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado adherente y plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño finos y tipo vesicular; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia muchas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia mucha; 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
A3	115-140 cm	color principal en húmedo negro (7.5YR 2.5/1); estructura tipo bloques angulares, tamaño fino a medio y grado moderado a fuerte; textura de campo franco arcilloso; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado adherente y plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño finos y tipo vesicular; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia muchas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia mucha; pH 6; reacción de alófana media, reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción abrupto y topografía suave; tipo de epipedón mólico
Bw	140-160 cm	color principal en húmedo pardo oscuro (7.5YR 3/4); estructura tipo bloques 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 vesicular; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia muchas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia mucha; pH 6; reacción de alófana ligera, 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	45	50,78	31,5	17,72	Franco		
A1	65	52,78	26,76	20,46	Franco arcillo-arenoso		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
Ap	45	0,87	0,86	0,9

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	45	6,69	19,66	0,6	0,33	0,46	4,9
A1	65	6,91	19,64	0,59	0,22	0,78	7,8

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	45	0,02	7,07		
A1	65	0,01	7,42		

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	45	0,63	0,39	3,84	0,48	5,34	7,8	69
A1	65	0,52	0,24	6,62	0,94	8,32	10,5	79

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												
A1	65												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCI)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	45			96
A1	65			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-NIV_B4-86-0015 **FECHA:** 20/04/2015 11:07:00 **EDAFÓLOGO:** Cármen Salinas

---

1. **CLASIFICACIÓN:**
   USDA 2006: Typic Hapludands **CLAVE:** DHFU **USDA 2010:** Typic Hapludands **CLAVE:** DHFU

2. **UBICACIÓN:**
   Sistema Geográfico: WGS 84
   Provincia: BOLIVAR **Cantón:** GUARANDA
   Parroquia: FACUNDO VELA
   Coordenada X: -79,067469 **Coordenada Y:** -1,235777 **Altitud:** 2106,32

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:** Údico
   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: Coluvión antiguo **Pendiente general:** MEDIA A FUERTE (> 25 - 40 %) **Pendiente local:** 30%
   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: - **Cobertura:** 0 **Dureza:** -
   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: 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 - 30 cm	color principal en húmedo gris muy oscuro (10YR 3/1); estructura tipo granular, tamaño fino/delgado 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 finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia común, raíces tamaño finas abundancia pocas, raíces tamaño medianas abundancia pocas, raíces tamaño gruesas abundancia pocas, poco compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia común; pH 7; reacción de alófana fuerte, reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía suave; tipo de epipedón mólico
A	30-65 cm	color principal en húmedo negro (10YR 2/1); estructura tipo granular y bloques subangulares, tamaño fino/delgado y grado débil a moderado; textura de campo franco; 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, raíces tamaño finas abundancia muy pocas, raíces tamaño medianas abundancia muy pocas, poco compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia poca; pH 7; reacción de alófana fuerte, reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía suave; tipo de epipedón mólico
Bw1	65-95 cm	color principal en húmedo gris muy oscuro (10YR 3/1); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño fino/delgado y grado débil a moderado; textura de campo franco limoso; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado ligeramente adherente y ligeramente plástico; muy mojado; porosidad abundancia pocos tamaño finos 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 alófana fuerte, reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía suave; tipo de horizonte cámbico
Bw2	95-125 cm	color principal en húmedo negro (10YR 2/1); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño medio y grado débil a moderado; 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 canales; raíces tamaño muy finas abundancia muy pocas, raíces tamaño finas abundancia muy pocas, raíces tamaño medianas abundancia muy pocas, poco compacto; pH 7; reacción de alófana fuerte, reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción gradual y topografía suave; tipo de horizonte cámbico
Bw3	125-150 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 limoso; 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 muy pocas, raíces tamaño finas abundancia muy pocas, raíces tamaño medianas abundancia muy pocas, poco compacto; pH 6,5; reacción de alófana media, 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	43,54	36,4	20,06	Franco		
A	65	52,78	32,4	14,82	Franco arenoso		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
Ap	30	0,67	0,69	0,71

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	30	6,54	8,37	1,71	0,26	0,66	4,83
A	65	6,57	2,55	1,5	0,13	0,52	3,34

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	30	0,06	8,88		
A	65	0,02	5,78		

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	0,38	0,3	3,82	0,81	5,31	6,9	77
A	65	0,28	0,08	2,51	0,55	3,42	6,9	50

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	65												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	30			97
A	65			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-NIV_B2-87-0071 **FECHA:** 20/04/2015 10:30:00 **EDAFÓLOGO:** Fernanda Livisaca

---

1. **CLASIFICACIÓN:**
   USDA 2006: Typic Melanudands **CLAVE:** DHCO **USDA 2010:** Typic Melanudands **CLAVE:** DHCO

2. **UBICACIÓN:**
   Sistema Geográfico: WGS 84
   Provincia: COTOPAXI **Cantón:** PANGUA
   Parroquia: EL CORAZON
   Coordenada X: -79,06364 **Coordenada Y:** -1,161304 **Altitud:** 1823,5

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:** Údico
   Inundación:
   Mes de Ocurrencia: NINGUNO **Duración en Meses:**
   Período de Lluvias:
   Mes de Ocurrencia: ABRIL-MAYO-JUNIO-JULIO **Duración en Meses:** 4

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:** CAÑA DE AZÚCAR ARTESANAL
   Influencia humana: Vegetación moderadamente perturbada **Vegetación natural:** NO APLICA

6. **DESCRPCIÓN DE LA SUPERFICIE DEL SUELO:**

Afloramiento Rocoso Cobertura %: < 10	**Distribución entre Afloramientos m:** > 50	**Clases de Tamaño:** No se fracciona
Fragmentos gruesos (pedregosidad): Clases de Tamaño cm: Cantos Grandes	**Cobertura:** 10 - 25	**Dureza:** Poco
Erosión: Erosión hídrica o deposición	**Superficie Afectada %:** 0 - 5	**Grado:** Ligero
Aspectos Antrópicos: Deforestación	**Grado:** Baja	
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 - 30 cm	color principal en húmedo pardo muy oscuro (10YR 2/2); estructura tipo aterronado y desmenuzable, tamaño medio y grado moderado a fuerte; textura de campo franco limoso; consistencia en húmedo muy friable, consistencia en mojado ligeramente adherente y ligeramente plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño muy finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia común, raíces tamaño gruesas abundancia muy pocas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia mucha; pH 6,5; reacción de alófana fuerte, reacción de materia orgánica al agua oxigenada fuerte, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía suave; tipo de epipedón mólico
A1	30-65 cm	color principal en húmedo pardo muy oscuro (10YR 2/2); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño fino/delgado y grado moderado; textura de campo franco limoso; 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 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 fuerte, reacción de materia orgánica al agua oxigenada fuerte, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía suave; tipo de epipedón mólico
A2	65-95 cm	color principal en húmedo negro (10YR 2/1); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño fino/delgado y grado 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 muy pocas, poco compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia poca; fragmentos gruesos cantidad pocos, tipo grava media e intemperización poca o ninguna, pH 7; reacción de alófana fuerte, reacción de materia orgánica al agua oxigenada fuerte, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía suave; tipo de epipedón mólico
Bw1	95-115 cm	color principal en húmedo pardo oscuro (10YR 3/3); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño 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 muchos tamaño finos y tipo canales; poco compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia poca; fragmentos gruesos cantidad pocos, tipo cantos grandes e intemperización poca o ninguna, pH 7; reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía suave; tipo de horizonte cámbico
Bw2	115-150 cm	color principal en húmedo pardo-amarillento oscuro (10YR 4/6); estructura tipo bloques sub-angulares, 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 finos y tipo canales; poco compacto; fragmentos gruesos cantidad muchos, tipo grava media e intemperización poca o ninguna, pH 6,5; reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, 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	43,64	37,32	19,04	Franco		
A1	65	54,96	25,32	19,72	Franco arenoso		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
Ap	30	0,88	0,87	0,82

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	30	6,22	3,27	1,97	0,33	0,68	5,91
A1	65	6,57	3,2	0,9	0,21	0,97	5,2

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	30	0,09	11,29		
A1	65	0,03	4,6		

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	0,25	0,42	5,12	0,98	6,77	8,1	84
A1	65	0,29	0,21	3,9	1,1	5,5	7,2	76

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												
A1	65												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	30			93
A1	65			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-NIV_B4-96-0020 **FECHA:** 21/06/2015 11:40:00 **EDAFÓLOGO:** Jesús Viloria

1. **CLASIFICACIÓN:**
   USDA 2006: Pachic Argiudolls **CLAVE:** IHDJ **USDA 2010:** Pachic Argiudolls **CLAVE:** IHDJ
2. **UBICACIÓN:**
   Sistema Geográfico: WGS 84
   Provincia: COTOPAXI **Cantón:** PANGUA
   Parroquia: MORASPUNGO
   Coordenada X: -79,219469 **Coordenada Y:** -1,173235 **Altitud:** 341,05
3. **FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:**
   Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:
   Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isohipertérmico **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: Abrupto de cono de esparcimiento **Pendiente general:** MEDIA (> 12 - 25 %) **Pendiente local:** 24%
   Geología (Material Parental): Depósitos aluviales (abanico aluvial)
5. **USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:**
   Uso de la tierra: TIERRA AGRICOLA **Cultivos:** CACAO
   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:** No se fracciona
Fragmentos gruesos (pedregosidad): Clases de Tamaño cm: Cantos Grandes	**Cobertura:** 10 - 25	**Dureza:** Poco
Erosión: Erosión hídrica o deposición	**Superficie Afectada %:** 25 - 50	**Grado:** Moderado
Aspectos Antrópicos: Otros	**Grado:** Muy 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: 60 **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 - 28 cm	color principal en húmedo pardo muy oscuro (7.5YR 2.5/2); 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 muchas, raíces tamaño finas abundancia muchas, raíces tamaño medianas abundancia común, raíces tamaño gruesas abundancia pocas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia mucha; ph 7; reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, no calcáreo; límite de horizonte distinción difuso y topografía ondulado; tipo de epipedón mólico
A	28-60 cm	color principal en húmedo pardo oscuro (7.5YR 3/3); 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 muchas, raíces tamaño finas abundancia muchas, raíces tamaño medianas abundancia pocas, raíces tamaño gruesas abundancia pocas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia mucha; 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
2Bt	60-85 cm	color principal en húmedo pardo (7.5YR 4/4); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño fino a medio y grado fuerte; 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 muy finas abundancia pocas, raíces tamaño finas abundancia pocas, raíces tamaño medianas abundancia pocas, compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia común; fragmentos gruesos cantidad abundante, tipo cantos e intemperización poca o ninguna, ph 7; reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; revestimientos abundancia común, naturaleza arcilla, localización caras del agregado, tipo de horizonte argílico

10. RESULTADO DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO:

DETERMINACIONES FÍSICAS

Horizonte	Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural (%)	CC (%)	PMP (%)
Ap	28	32,32	34,86	32,82	Franco arcilloso		
A	60	30,32	28,86	40,82	Arcilla		
2Bt	85	20,32	18,86	60,82	Arcilla pesada		

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	28	6,57	8,24	8,2	2,17	1,47	5,73
A	60	6,43	5,82	3,75	1,72	1,2	4,98
2Bt	85	6,88	3,2	2,77	1,39	1,28	5

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	28	0,07	3,56		
A	60	0,03	1,97		
2Bt	85	0,03	0,24		

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	28	0,21	2,53	4,34	1,49	8,57	8,1	106
A	60	0,45	2,19	4,22	1,31	8,17	7,5	109
2Bt	85							

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	28												
A	60												
2Bt	85												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	28			
A	60			
2Bt	85			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-NIV_B4-92-0017 **FECHA:** 20/04/2015 16:32:00 **EDAFÓLOGO:** Daniel Ponce de León

---

1. CLASIFICACIÓN:

USDA 2006: Andic Hapludolls **CLAVE:** IHFE **USDA 2010:** Andic Hapludolls **CLAVE:** IHFE

2. UBICACIÓN:

Sistema Geográfico: WGS 84

Provincia: BOLIVAR **Cantón:** GUARANDA

Parroquia: FACUNDO VELA

Coordenada X: -79,063036 **Coordenada Y:** -1,199299 **Altitud:** 1711,46

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:** Údico

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 colinado alto **Pendiente general:** FUERTE (> 40 - 70 %) **Pendiente local:** 60%

Geología (Material Parental): Otros

5. USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:

Uso de la tierra: - **Cultivos:** -

Influencia humana: Vegetación fuertemente perturbada **Vegetación natural:** VEGETACIÓN ARBUSTIVA HÚMEDA

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: - **Cobertura:** 0 **Dureza:** -

Erosión: Erosión hídrica o deposición **Superficie Afectada %:** > 50 **Grado:** Moderado

Aspectos Antrópicos: Otros **Grado:** Alta

Encostramiento Grosor: Ninguno **Consistencia:** -

Grieta Ancho: Ninguno **Distancia entre Grietas:** - **Profundidad:** -

7. CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:

Permeabilidad Escorrentía: Rapido **Drenaje Natural:** Bueno

Profundidad del Nivel Freático: 0 **Tipo:** Sin evidencia

Profundidad efectiva del suelo cm: 120 **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 pardo muy oscuro (10YR 2/2); estructura tipo granular, tamaño fino/delgado 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 planos; raíces tamaño muy finas abundancia muy pocas, raíces tamaño finas abundancia pocas, raíces tamaño medianas abundancia pocas, raíces tamaño gruesas abundancia pocas, compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia poca; 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 mólico
A2	30-55 cm	color principal en húmedo pardo muy oscuro (10YR 2/2); estructura tipo bloques sub-angulares a granular, tamaño fino/delgado y grado moderado a 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 planos; raíces tamaño finas abundancia muy pocas, raíces tamaño medianas abundancia muy pocas, compacto; pH 6,5; reacción de alófana ligera, reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción gradual y topografía suave; tipo de epipedón mólico
Bw	55-120 cm	color principal en húmedo pardo-amarillento oscuro (10YR 4/4); color secundario en húmedo pardo muy oscuro (10YR 2/2); estructura tipo bloques sub-angulares y angulares, tamaño medio y grado moderado; textura de campo franco 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 muy pocas, compacto; pH 6,5; reacción de alófana ligera, reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; revestimientos abundancia abundante, naturaleza humus, localización sin localización específica, límite de horizonte distinción claro y topografía ondulado; tipo de horizonte cámbico
Ab	120-150 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 arcillo-limoso; consistencia en húmedo firme, consistencia en mojado adherente y plástico; húmedo; porosidad abundancia muy pocos tamaño finos y tipo canales; muy 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 (%)
A1	30	45,64	32,64	21,72	Franco		
A2	55	41,64	40,64	17,72	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)
A1	30	6,32	20,72	3,12	0,22	0,61	5,5
A2	55	6,51	10,31	3,54	0,25	0,54	3,06

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
A1	30	0,06	7,63		
A2	55	0,03	4,41		

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 (%)
A1	30	0,31	0,27	4,65	0,75	5,98	5,4	111
A2	55	0,34	0,31	2,65	0,65	3,95	5,4	73

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	55												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
A1	30			
A2	55			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-NIV_B4-96-0019 **FECHA:** 20/04/2015 16:29:00 **EDAFÓLOGO:** Rommel Merchán

---

1. CLASIFICACIÓN:

USDA 2006: Andic Hapludolls **CLAVE:** IHFE **USDA 2010:** Andic Hapludolls **CLAVE:** IHFE

2. UBICACIÓN:

Sistema Geográfico: WGS 84

Provincia: BOLIVAR **Cantón:** GUARANDA

Parroquia: SIMIATUG

Coordenada X: -79,061548 **Coordenada Y:** -1,219534 **Altitud:** 1816,25

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:** Údico

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:** 15%

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 ARBUSTIVA HÚMEDA

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:** 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: 95 **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
Oe	0 - 8 cm	no aplica; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia muchas, raíces tamaño medianas abundancia muchas, raíces tamaño gruesas abundancia pocas, no descrito; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia mucha; no calcáreo; límite de horizonte distinción gradual y topografía suave; tipo de epipedón hístico
A	8-35 cm	color principal en húmedo pardo oscuro (10YR 3/3); estructura tipo granular, tamaño fino/delgado y grado débil; textura de campo franco arcillo-arenoso; 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 común, raíces tamaño finas abundancia común, raíces tamaño medianas abundancia común, raíces tamaño gruesas abundancia pocas, 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 alófana ligera, reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía suave; tipo de epipedón mólico
Bw	35-70 cm	color principal en húmedo pardo-amarillento oscuro (10YR 3/4); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño fino/delgado 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 tamaño medio y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia común, raíces tamaño finas abundancia común, raíces tamaño medianas abundancia común, raíces tamaño gruesas abundancia pocas, compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia común; fragmentos gruesos cantidad pocos, tipo piedras 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 claro y topografía suave; tipo de horizonte cámbico
C	70-95 cm	color principal en húmedo pardo (7.5YR 4/4); estructura tipo grano simple, textura de campo areno francoso; consistencia en húmedo muy friable, consistencia en mojado no adherente y no plástico; húmedo; porosidad abundancia comunes tamaño medio y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia pocas, raíces tamaño finas abundancia pocas, poco compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia común; pH 6; reacción de alófana media, no calcáreo;

10. RESULTADO DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO:

DETERMINACIONES FÍSICAS

Horizonte	Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural (%)	CC (%)	PMP (%)
A	35	43,54	30	26,46	Franco		
Bw	70	53,54	22	24,46	Franco arcillo-arenoso		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
A	35	0,92	1,16	1,19

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
A	35	6,44	7,93	1,26	0,68	1,61	10,35
Bw	70	6,47	8,77	0,55	0,39	0,93	3,22

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
A	35	0,15	6,36		
Bw	70	0,05	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 (%)
A	35	0,23	0,72	9,32	1,93	12,2	13,8	88
Bw	70	0,42	0,34	4,21	1,16	6,13	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 (%)
A	35												
Bw	70												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
A	35			
Bw	70			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-NIV_B4-98-0021 **FECHA:** 22/06/2015 13:29:00 **EDAFÓLOGO:** Néstor Espinoza

---

1. **CLASIFICACIÓN:**
   USDA 2006: Typic Hapludands **CLAVE:** DHFU **USDA 2010:** Typic Hapludands **CLAVE:** DHFU

2. **UBICACIÓN:**
   Sistema Geográfico: WGS 84
   Provincia: BOLIVAR **Cantón:** GUARANDA
   Parroquia: FACUNDO VELA
   Coordenada X: -79,186416 **Coordenada Y:** -1,183015 **Altitud:** 503,67

3. **FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:**
   Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:
   Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isohipertérmico **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-MAYO **Duración en Meses:** 6

4. **GEOMORFOLOGÍA:**
   Unidad morfológica: Coluvio-aluvial antiguo **Pendiente general:** MEDIA (> 12 - 25 %) **Pendiente local:** 23%
   Geología (Material Parental): Depósitos coluvio aluviales

5. **USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:**
   Uso de la tierra: TIERRA PECUARIA **Cultivos:** PASTO CULTIVADO CON PRESENCIA DE ÁRBOLES
   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: - **Cobertura:** 0 **Dureza:** -
   Erosión: Erosión hídrica o deposición **Superficie Afectada %:** 10 - 25 **Grado:** Moderado
   Aspectos Antrópicos: Otros **Grado:** Media
   Encostramiento Grosor: Ninguno **Consistencia:** -
   Grieta Ancho: Ninguno **Distancia entre Grietas:** - **Profundidad:** -

7. **CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:**
   Permeabilidad Escorrentía: Rapido **Drenaje Natural:** Bueno
   Profundidad del Nivel Freático: 0 **Tipo:** Sin evidencia
   Profundidad efectiva del suelo cm: 155 **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 gris muy oscuro (10YR 3/1); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño 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 finos y tipo canales; raíces tamaño finas abundancia muchas, raíces tamaño medianas abundancia pocas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia común; pH 6; 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 mólico
A	20-45 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 limoso; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado ligeramente adherente y ligeramente plástico; húmedo; porosidad abundancia comunes tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño finas abundancia muchas, raíces tamaño medianas abundancia pocas, poco compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia poca; pH 6; 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 úmbrico
Bw1	45-70 cm	color principal en húmedo pardo-amarillento oscuro (10YR 3/6); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño medio y grado débil a moderado; textura de campo franco limoso; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado ligeramente adherente y ligeramente plástico; húmedo; porosidad abundancia comunes tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño finas abundancia común, raíces tamaño medianas abundancia pocas, poco compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia poca; pH 6,5; reacción de alófana fuerte, reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía suave; tipo de horizonte cámbico
Bw2	70-155 cm	color principal en húmedo pardo fuerte (7.5YR 4/6); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño 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 finos y tipo canales; raíces tamaño finas abundancia muy pocas, raíces tamaño medianas abundancia muy pocas, compacto; pH 6,5; reacción de alófana fuerte, 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	59,44	25,74	14,82	Franco arenoso		
A	45	70,32	18,86	10,82	Franco arenoso		
Bw1	70	62,32	26,86	10,82	Franco arenoso		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
A	45	0,73	0,54	0,6

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	20	6,61	16,9	1,17	0,26	0,95	4,97
A	45	6,48	6,78	0,86	0,17	0,68	2,79
Bw1	70	6,65	4,37	1,15	0,14	0,5	3,58

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	20	0,01	7,22		
A	45	0,05	4,88		
Bw1	70	0,03	4,02		

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	20	0,25	0,21	3,19	0,97	4,62	6,6	70
A	45	0,2	0,13	1,68	0,64	2,65	5,7	47
Bw1	70	0,23	0,09	2,29	0,46	3,07	6,3	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	20												
A	45												
Bw1	70												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	20			
A	45			98
Bw1	70			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-NIV_B1-81-0025 **FECHA:** 23/04/2015 10:02:00 **EDAFÓLOGO:** Elio Chacón

---

1. **CLASIFICACIÓN:**
   USDA 2006: Typic Hapludands **CLAVE:** DHFU **USDA 2010:** Typic Hapludands **CLAVE:** DHFU

2. **UBICACIÓN:**
   Sistema Geográfico: WGS 84
   Provincia: COTOPAXI **Cantón:** PANGUA
   Parroquia: MORASPUNGO
   Coordenada X: -79,285039 **Coordenada Y:** -1,012968 **Altitud:** 303,96

3. **FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:**
   Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:
   Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isohipertérmico **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 **Duración en Meses:** 5

4. **GEOMORFOLOGÍA:**
   Unidad morfológica: Glacis de esparcimiento **Pendiente general:** MEDIA (> 12 - 25 %) **Pendiente local:** 20%
   Geología (Material Parental): Depósitos de ladera

5. **USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:**
   Uso de la tierra: TIERRA AGRICOLA **Cultivos:** CACAO
   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: - **Cobertura:** 0 **Dureza:** -
   Erosión: Erosión hídrica o deposición **Superficie Afectada %:** > 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: Rapido **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 - 10 cm	color principal en húmedo pardo muy oscuro (10YR 2/2); estructura tipo granular, tamaño fino/delgado 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 vesicular; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia muchas, raíces tamaño medianas abundancia común, raíces tamaño gruesas abundancia pocas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia mucha; pH 7; reacción de alófana fuerte, reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, no calcáreo; límite de horizonte distinción abrupto y topografía suave; tipo de epipedón ócrico
Bw1	10-30 cm	color principal en húmedo pardo oscuro (10YR 3/3); estructura tipo bloque a 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 vesicular; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia muchas, raíces tamaño medianas abundancia común, raíces tamaño gruesas abundancia pocas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia mucha; pH 7; reacción de alófana fuerte, reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción abrupto y topografía suave; tipo de horizonte cámbico
Ab	30-55 cm	color principal en húmedo pardo muy oscuro (10YR 2/2); estructura tipo bloque a granular, tamaño fino a medio 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 común, raíces tamaño medianas abundancia pocas, raíces tamaño gruesas abundancia pocas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia mucha; pH 7; reacción de alófana fuerte, reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción abrupto y topografía suave;
2Bh	55-100 cm	color principal en húmedo pardo oscuro (10YR 3/3); estructura tipo bloque a granular, tamaño fino a medio 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 vesicular; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia común, raíces tamaño medianas abundancia muy pocas, raíces tamaño gruesas abundancia muy pocas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia mucha; pH 6; reacción de alófana media, reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; revestimientos abundancia abundante, naturaleza humus, localización caras del agregado, límite de horizonte distinción abrupto y topografía suave; tipo de horizonte cámbico
2Bw2	100-150 cm	color principal en húmedo pardo-amarillento oscuro (10YR 3/4); color secundario en húmedo pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2); estructura tipo prismática a bloques angulares, tamaño medio 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 vesicular; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia pocas, raíces tamaño medianas abundancia muy pocas, raíces tamaño gruesas abundancia muy pocas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia mucha; pH 6; reacción de alófana media, reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; revestimientos abundancia abundante, 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 (%)
Ap	10	53,94	28	18,06	Franco arenoso		
Bw1	30	54,78	25,16	20,06	Franco arcillo-arenoso		
Ab	55	50,78	26	23,22	Franco arcillo-arenoso		
2Bw2	150	56,78	24	19,22	Franco arenoso		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
Ap	10	0,86	0,84	0,82

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	10	6,3	9,58	1,18	0,2	1,01	5,93
Bw1	30	6,4	8,66	0,03	0,17	0,24	2,13
Ab	55	6,4	7,23	0,13	0,15	0,25	2,61
2Bw2	150	6,6	2,5	1,03	0,31	1,61	4,69

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	10	0,15	6,72		
Bw1	30	0,04	3,11		
Ab	55	0,02	4,19		
2Bw2	150	0,02	1,07		

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	0,17	0,09	4,64	1,12	6,02	9,6	63
Bw1	30	0,16	0,04	1,59	0,22	2,01	6,9	29
Ab	55	0,17	0,02	2,03	0,25	2,47	8,1	31
2Bw2	150	0,31	0,21	4,59	1,83	6,94	12,6	55

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												
Bw1	30												
Ab	55												
2Bw2	150												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	10			93
Bw1	30			
Ab	55			
2Bw2	150			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-NIV_B2-87-0089 **FECHA:** 22/04/2015 14:33:00 **EDAFÓLOGO:** Fernanda Livisaca

---

1. **CLASIFICACIÓN:**
   USDA 2006: Acrudoxic Hapludands **CLAVE:** DHFK **USDA 2010:** Acrudoxic Hapludands **CLAVE:** DHFK

2. **UBICACIÓN:**
   Sistema Geográfico: WGS 84
   Provincia: COTOPAXI **Cantón:** PANGUA
   Parroquia: MORASPUNGO
   Coordenada X: -79,214475 **Coordenada Y:** -1,118313 **Altitud:** 419,28

3. **FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:**
   Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:
   Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isohipertérmico **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 **Duración en Meses:** 5

4. **GEOMORFOLOGÍA:**
   Unidad morfológica: Glacis de esparcimiento **Pendiente general:** MEDIA (> 12 - 25 %) **Pendiente local:** 10%
   Geología (Material Parental): Depósitos de ladera

5. **USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:**
   Uso de la tierra: TIERRA AGRICOLA **Cultivos:** CACAO
   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: - **Cobertura:** 0 **Dureza:** -
   Erosión: Erosión hídrica o deposición **Superficie Afectada %:** 0 - 5 **Grado:** Ligero
   Aspectos Antrópicos: Deforestación **Grado:** Baja
   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: 120 **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 - 15 cm	color principal en húmedo pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño fino/delgado y grado moderado; textura de campo franco limoso; 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 muy pocas, raíces tamaño finas abundancia pocas, raíces tamaño medianas abundancia común, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia común; pH 6,5; reacción de alófana fuerte, reacción de materia orgánica al agua oxigenada fuerte, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía suave; tipo de epipedón úmbrico
A	15-95 cm	color principal en húmedo pardo oscuro (10YR 3/3); estructura tipo bloques sub-angulares, 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 pocas, raíces tamaño finas abundancia pocas, raíces tamaño medianas abundancia común, poco compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia mucha; pH 6,5; reacción de alófana fuerte, reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía suave; tipo de epipedón úmbrico
Bw	95-120 cm	color principal en húmedo pardo-amarillento oscuro (10YR 3/6); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño medio y grado moderado; textura de campo franco limoso; 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 pocas, raíces tamaño finas abundancia común, raíces tamaño medianas abundancia muy pocas, poco compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia común; pH 6; reacción de alófana fuerte, reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía suave; tipo de horizonte cámbico
Cqm	120-150 cm	color principal en húmedo pardo-amarillento oscuro (10YR 4/6); húmedo; porosidad abundancia comunes tamaño muy finos y tipo canales; muy compacto; pH 6; reacción de alófana fuerte, no calcáreo; 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 (%)
Ap	15	43,54	40	16,46	Franco		
A	95	62,28	29,26	8,46	Franco arenoso		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
Ap	15	0,76	0,77	0,72

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	15	6,65	13,76	1,29	0,48	0,52	4,42
A	95	6,51	8,46	0,26	0,1	0,36	1,75

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	15	0,12	9,27		
A	95	0,05	4,13		

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	0,17	0,41	3,05	0,56	4,19	8,1	52
A	95	0,18	0,02	1,34	0,38	1,92	7,5	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	15												
A	95												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	15			98
A	95			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-NIV_B1-90-0026 **FECHA:** 23/04/2015 11:31:00 **EDAFÓLOGO:** Melva Ortega

---

1. **CLASIFICACIÓN:**
   USDA 2006: Typic Hapludands **CLAVE:** DHFU **USDA 2010:** Typic Hapludands **CLAVE:** DHFU

2. **UBICACIÓN:**
   Sistema Geográfico: WGS 84
   Provincia: COTOPAXI **Cantón:** PANGUA
   Parroquia: MORASPUNGO
   Coordenada X: -79,283338 **Coordenada Y:** -1,073285 **Altitud:** 183,89

3. **FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:**
   Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:
   Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isohipertérmico **Régimen de Humedad del Suelo: RHC:** Údico
   Inundación:
   Mes de Ocurrencia: NINGUNO **Duración en Meses:**
   Período de Lluvias:
   Mes de Ocurrencia: ABRIL-MAYO-JUNIO-JULIO **Duración en Meses:** 4

4. **GEOMORFOLOGÍA:**
   Unidad morfológica: Glacis de esparcimiento **Pendiente general:** SUAVE (> 5 - 12 %) **Pendiente local:** 5%
   Geología (Material Parental): Depósitos de ladera

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 **Distribución entre Afloramientos m:** - **Clases de Tamaño:** -
   Fragmentos gruesos (pedregosidad): Clases de Tamaño cm: - **Cobertura:** 0 **Dureza:** -
   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: Lento **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 - 20 cm	color principal en húmedo pardo muy oscuro (10YR 2/2); estructura tipo bloques sub-angulares con granular, tamaño fino a medio y grado moderado; textura de campo franco limoso; consistencia en húmedo muy friable, consistencia en mojado ligeramente adherente y ligeramente plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño muy finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muy pocas, raíces tamaño finas abundancia muy pocas, raíces tamaño medianas abundancia muy pocas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia mucha; pH 7,5; reacción de alófana media, reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, no calcáreo; minerales abundancia común, naturaleza sílice (silicio), tipo cristales, límite de horizonte distinción claro y topografía suave; tipo de epipedón mólico
Ab1	20-50 cm	color principal en húmedo pardo muy oscuro (10YR 2/2); estructura tipo bloques sub-angulares con granular, tamaño medio a grueso y grado moderado; textura de campo franco arcillo-limoso; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado adherente y plástico; 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; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia común; pH 7,5; reacción de alófana media, reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, no calcáreo; minerales abundancia común, naturaleza sílice (silicio), tipo cristales, límite de horizonte distinción claro y topografía ondulado;
2Bw1	50-80 cm	color principal en húmedo pardo-amarillento oscuro (10YR 3/4); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño medio a grueso y grado moderado; textura de campo franco arcillo-limoso; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado adherente y plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño muy finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muy pocas, poco compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia común; pH 7,5; reacción de alófana media, reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; minerales abundancia pocas, naturaleza sílice (silicio), tipo cristales, límite de horizonte distinción gradual y topografía ondulado; tipo de horizonte cámbico
2Bw2	80-105 cm	color principal en húmedo pardo-amarillento oscuro (10YR 3/4); estructura tipo bloques sub-angulares con granular, tamaño medio a grueso y grado moderado; textura de campo franco arcillo-limoso; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado adherente y plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño muy finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muy pocas, raíces tamaño gruesas abundancia muy pocas, poco compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia poca; pH 7,5; reacción de alófana media, reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; minerales abundancia muy pocas, naturaleza sílice (silicio), tipo cristales, límite de horizonte distinción claro y topografía suave; tipo de horizonte cámbico
Ab2	105-130 cm	color principal en húmedo pardo oscuro (10YR 3/3); estructura tipo bloques sub-angulares con granular, tamaño fino a medio y grado moderado; textura de campo franco arcillo-limoso; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado adherente y plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño muy finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muy pocas, poco compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia común; pH 7,5; reacción de alófana media, reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, no calcáreo; minerales abundancia muy pocas, naturaleza sílice (silicio), tipo cristales, límite de horizonte distinción claro y topografía suave;
3Bw3	130-150 cm	color principal en húmedo pardo-amarillento oscuro (10YR 3/6); estructura tipo bloques sub-angulares con granular, tamaño medio a grueso y grado moderado; textura de campo franco arcillo-limoso; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado adherente y plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño muy finos y tipo canales; poco compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia poca; pH 7,5; reacción de alófana media, reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; minerales abundancia muy pocas, 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	20	50,96	31,32	17,72	Franco		
Ab1	50	44,96	39,32	15,72	Franco		
Ab2	130	38,96	37,32	23,72	Franco		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
Ap	20	0,58	0,66	0,59

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	20	6,83	3,02	1,25	0,19	2,11	14,15
Ab1	50	6,92	4,26	0,64	0,17	0,93	6,58
Ab2	130	6,89	2,55	2,6	0,91	1,12	6,39

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	20	0,21	7,98		
Ab1	50	0,03	4,41		
Ab2	130	0,03	2,54		

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	0,18	13,2	3,27	16,82	22,5	75
Ab1	50	0,17	0,14	5,36	1,05	6,72	8,1	83
Ab2	130							

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												
Ab1	50												
Ab2	130												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	20			89
Ab1	50			
Ab2	130			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-NIV_B4-96-0022 **FECHA:** 22/06/2015 11:45:00 **EDAFÓLOGO:** Jesús Viloria

---

1. **CLASIFICACIÓN:**
   USDA 2006: Typic Hapludands **CLAVE:** DHFU **USDA 2010:** Typic Hapludands **CLAVE:** DHFU

2. **UBICACIÓN:**
   Sistema Geográfico: WGS 84
   Provincia: COTOPAXI **Cantón:** PANGUA
   Parroquia: MORASPUNGO
   Coordenada X: -79,226423 **Coordenada Y:** -1,171592 **Altitud:** 338,64

3. **FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:**
   Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:
   Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isohipertérmico **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 (> 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:** CACAO
   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: - **Cobertura:** 0 **Dureza:** -
   Erosión: Erosión hídrica o deposición **Superficie Afectada %:** 10 - 25 **Grado:** Ligero
   Aspectos Antrópicos: Otros **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 - 18 cm	color principal en húmedo pardo muy oscuro (7.5YR 2.5/2); estructura tipo granular, tamaño fino a medio y grado moderado; textura de campo franco limoso; 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 muchas, raíces tamaño medianas abundancia común, raíces tamaño gruesas abundancia común, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia mucha; pH 6,5; reacción de alófana fuerte, reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, no calcáreo; límite de horizonte distinción gradual y topografía ondulado; tipo de epipedón mólico
A1	18-52 cm	color principal en húmedo pardo muy oscuro (7.5YR 2.5/3); estructura tipo granular, tamaño fino a medio y grado moderado; textura de campo franco limoso; 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 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 mucha; fragmentos gruesos cantidad pocos, tipo grava media e intemperización fuerte, pH 6,5; reacción de alófana fuerte, reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción difuso y topografía ondulado; tipo de epipedón mólico
A2	52-88 cm	color principal en húmedo pardo oscuro (7.5YR 3/2); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño fino a medio y grado moderado; textura de campo franco limoso; 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 pocas, raíces tamaño finas abundancia pocas, raíces tamaño medianas abundancia pocas, raíces tamaño gruesas abundancia pocas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia mucha; pH 6,5; reacción de alófana fuerte, reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción difuso y topografía ondulado; tipo de epipedón mólico
A3	88-150 cm	color principal en húmedo pardo muy oscuro (7.5YR 2.5/2); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño fino a medio y grado moderado; textura de campo franco limoso; 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 pocas, raíces tamaño finas abundancia pocas, raíces tamaño medianas abundancia pocas, raíces tamaño gruesas abundancia pocas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia mucha; pH 6,5; reacción de alófana fuerte, reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, 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 (%)
Ap	18	64,32	20	15,68	Franco arenoso		
A1	52	56,32	26	17,68	Franco arenoso		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
Ap	18	0,72	0,71	0,72

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	18	7,78	16,61	7,54	7,18	1,79	12,96
A1	52	6,09	12,83	4,72	0,27	0,69	4,07

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	18	0,56	7,77		
A1	52	0,04	3,95		

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	18	0,16	7,88	8,99	1,98	19,01	18,3	104
A1	52	0,4	0,21	2,59	0,65	3,85	5,1	76

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	18												
A1	52												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	18			95
A1	52			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-NIV_B2-87-0090 **FECHA:** 22/04/2015 16:05:00 **EDAFÓLOGO:** Fernanda Livisaca

---

1. **CLASIFICACIÓN:**
   USDA 2006: Acrudoxic Hapludands **CLAVE:** DHFK **USDA 2010:** Acrudoxic Hapludands **CLAVE:** DHFK

2. **UBICACIÓN:**
   Sistema Geográfico: WGS 84
   Provincia: COTOPAXI **Cantón:** PANGUA
   Parroquia: MORASPUNGO
   Coordenada X: -79,228145 **Coordenada Y:** -1,114174 **Altitud:** 362,94

3. **FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:**
   Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:
   Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isohipertérmico **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 **Duración en Meses:** 5

4. **GEOMORFOLOGÍA:**
   Unidad morfológica: Coluvio-aluvial reciente **Pendiente general:** SUAVE (> 5 - 12 %) **Pendiente local:** 10%
   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 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: Cantos **Cobertura:** 25 - 50 **Dureza:** Poco
   Erosión: Erosión hídrica o deposición **Superficie Afectada %:** 0 - 5 **Grado:** Ligero
   Aspectos Antrópicos: Deforestación **Grado:** Baja
   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: 120 **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 y aterronado, tamaño medio y grado moderado a 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 muchas, raíces tamaño medianas 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 fuerte, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía suave; tipo de epipedón ócrico
Bw1	10-43 cm	color principal en húmedo pardo-amarillento oscuro (10YR 3/4); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño fino a medio y grado moderado; textura de campo franco arenoso; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado ligeramente adherente y ligeramente plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño muy finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia pocas, raíces tamaño finas abundancia pocas, raíces tamaño medianas 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 media, reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía suave; tipo de horizonte cámbico
Bw2	43-65 cm	color principal en húmedo pardo oscuro (10YR 3/3); 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; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño muy finos y tipo canales; 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 pocos, tipo grava fina e intemperización poca o ninguna, pH 6,5; reacción de alófana media, reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía suave; tipo de horizonte cámbico
C	65-120 cm	color principal en húmedo pardo (10YR 4/3); 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 común, raíces tamaño finas abundancia pocas, poco compacto; fragmentos gruesos cantidad abundante, tipo cantos grandes 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	10	48,28	38	13,72	Franco		
Bw1	43	66,28	28	5,72	Franco arenoso		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
Ap	10	0,81	0,77	0,79

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	10	6,31	20,71	0,11	0,15	0,35	1,69
Bw1	43	6,71	11,6	0,23	0,14	0,31	1,1

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	10	0,06	7,27		
Bw1	43	0,04	4,72		

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	0,2	0,08	1,42	0,4	2,1	7,2	29
Bw1	43	0,18	0,07	0,86	0,33	1,44	7,8	19

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												
Bw1	43												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	10			98
Bw1	43			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-NIV_B1-81-0032 **FECHA:** 25/04/2015 9:55:00 **EDAFÓLOGO:** Elio Chacón

---

1. **CLASIFICACIÓN:**
   USDA 2006: Typic Hapludands **CLAVE:** DHFU **USDA 2010:** Typic Hapludands **CLAVE:** DHFU

2. **UBICACIÓN:**
   Sistema Geográfico: WGS 84
   Provincia: COTOPAXI **Cantón:** PANGUA
   Parroquia: MORASPUNGO
   Coordenada X: -79,285019 **Coordenada Y:** -1,088768 **Altitud:** 169,82

3. **FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:**
   Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:
   Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isohipertérmico **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 **Duración en Meses:** 5

4. **GEOMORFOLOGÍA:**
   Unidad morfológica: Superficie de cono de esparcimiento **Pendiente general:** MEDIA (> 12 - 25 %) **Pendiente local:** 13%
   Geología (Material Parental): Depósitos aluviales (abanico aluvial)

5. **USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:**
   Uso de la tierra: TIERRA FORESTAL **Cultivos:** BALSA
   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: - **Cobertura:** 0 **Dureza:** -
   Erosión: Sin evidencias de erosión **Superficie Afectada %:** - **Grado:** -
   Aspectos Antrópicos: Deforestación **Grado:** Baja
   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: 155 **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 - 15 cm	color principal en húmedo negro (10YR 2/1); estructura tipo granular, tamaño fino/delgado 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 vesicular; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia muchas, raíces tamaño medianas abundancia común, raíces tamaño gruesas abundancia pocas, 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 gradual y topografía suave; tipo de epipedón mólico
A1	15-50 cm	color principal en húmedo pardo muy oscuro (10YR 2/2); estructura tipo bloque a granular, tamaño fino a 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 vesicular; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia muchas, raíces tamaño medianas abundancia común, raíces tamaño gruesas abundancia muy pocas, poco 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 abrupto y topografía suave; tipo de epipedón mólico
A2	50-95 cm	color principal en húmedo pardo oscuro (10YR 3/3); estructura tipo bloque a granular, tamaño fino a 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 vesicular; 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 mucha; 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
Bw	95-155 cm	color principal en húmedo pardo-amarillento oscuro (10YR 3/4); estructura tipo bloque a granular, tamaño fino a 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 vesicular; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia común, raíces tamaño medianas abundancia pocas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia mucha; pH 6; reacción de alófana ligera, reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, 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	63,54	20	16,46	Franco arenoso		
A1	50	65,54	21,24	13,22	Franco arenoso		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
Ap	15	0,83	0,78	0,84

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	15	6,24	5,21	3,66	0,18	1,19	9,9
A1	50	6,48	3,52	3,6	0,1	0,44	7,23

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	15	0,18	7,19		
A1	50	0,04	4,39		

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	15	0,35	0,22	8,3	1,68	10,55	13,5	78
A1	50	0,17	0,1	4,62	0,44	5,33	8,1	66

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												
A1	50												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	15			85
A1	50			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-NIV_B1-81-0026 **FECHA:** 23/04/2015 11:50:00 **EDAFÓLOGO:** Elio Chacón

---

1. **CLASIFICACIÓN:**
   USDA 2006: Typic Hapludands **CLAVE:** DHFU **USDA 2010:** Typic Hapludands **CLAVE:** DHFU

2. **UBICACIÓN:**
   Sistema Geográfico: WGS 84
   Provincia: COTOPAXI **Cantón:** PANGUA
   Parroquia: MORASPUNGO
   Coordenada X: -79,301405 **Coordenada Y:** -1,037783 **Altitud:** 148,96

3. **FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:**
   Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:
   Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isohipertérmico **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 **Duración en Meses:** 5

4. **GEOMORFOLOGÍA:**
   Unidad morfológica: Superficie de cono de esparcimiento **Pendiente general:** MUY SUAVE (> 2 - 5 %) **Pendiente local:** 3%
   Geología (Material Parental): Depósitos aluviales (abanico aluvial)

5. **USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:**
   Uso de la tierra: TIERRA AGRICOLA **Cultivos:** CACAO
   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: - **Cobertura:** 0 **Dureza:** -
   Erosión: Sin evidencias de erosión **Superficie Afectada %:** - **Grado:** -
   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: 155 **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 granular, tamaño fino/delgado 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 vesicular; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia muchas, raíces tamaño medianas abundancia muchas, raíces tamaño gruesas abundancia común, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia mucha; pH 7; reacción de alófana fuerte, reacción de materia orgánica al agua oxigenada fuerte, no calcáreo; límite de horizonte distinción abrupto y topografía suave; tipo de epipedón mólico
A	20-45 cm	color principal en húmedo pardo oscuro (10YR 3/3); estructura tipo bloque a 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 vesicular; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia muchas, raíces tamaño medianas abundancia común, raíces tamaño gruesas abundancia pocas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia mucha; pH 7; reacción de alófana fuerte, reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, no calcáreo; límite de horizonte distinción abrupto y topografía ondulado; tipo de epipedón úmbrico
Bw1	45-75 cm	color principal en húmedo pardo-amarillento oscuro (10YR 3/4); estructura tipo bloque a granular, tamaño fino a medio 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 vesicular; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia común, raíces tamaño medianas abundancia pocas, raíces tamaño gruesas abundancia muy pocas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia mucha; pH 7; reacción de alófana fuerte, reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción gradual y topografía ondulado; tipo de horizonte cámbico
Bw2	75-120 cm	color principal en húmedo pardo-amarillento oscuro (10YR 4/4); estructura tipo bloque a granular, tamaño fino a medio y grado fuerte; textura de campo franco arcilloso; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado adherente y plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño medio y tipo vesicular; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia común, raíces tamaño medianas abundancia pocas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia poca; pH 6; 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
2Ab	120-140 cm	color principal en húmedo pardo muy oscuro (10YR 2/2); estructura tipo bloque a granular, tamaño fino a medio y grado fuerte; textura de campo franco limoso; 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 común, raíces tamaño finas abundancia pocas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia mucha; pH 6; reacción de alófana media, reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción abrupto y topografía ondulado;
2Bw3	140-155 cm	color principal en húmedo pardo-amarillento oscuro (10YR 3/4); estructura tipo bloque 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 finos y tipo vesicular; raíces tamaño muy finas abundancia común, raíces tamaño finas abundancia muy pocas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia mucha; pH 6; reacción de alófana media, 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	50,78	26	23,22	Franco arcillo-arenoso		
A	45	38,78	34	27,22	Franco arcilloso		
Bw1	75	48,78	28	23,22	Franco		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
Ap	20	0,75	0,82	0,81

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	20	6,43	2,35	3,46	0,39	1,44	10,08
A	45	6,82	3,04	0,84	0,26	0,35	4,22
Bw1	75	6,57	5,68	0,99	0,26	0,32	3,83

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	20	0,12	7,47		
A	45	0,04	3,92		
Bw1	75	0,04	3,61		

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 (%)
Ap	20	0,17	0,28	8,1	1,8	10,35	13,8	75
A	45	0,15	0,16	3,15	0,37	3,83	8,7	44
Bw1	75	0,3	0,18	3	0,34	3,82	8,7	44

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												
A	45												
Bw1	75												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	20			91
A	45			
Bw1	75			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-NIV_B1-81-0031 **FECHA:** 25/04/2015 8:31:00 **EDAFÓLOGO:** Elio Chacón

---

1. CLASIFICACIÓN:

USDA 2006: Typic Hapludands **CLAVE:** DHFU **USDA 2010:** Typic Hapludands **CLAVE:** DHFU

2. UBICACIÓN:

Sistema Geográfico: WGS 84

Provincia: COTOPAXI **Cantón:** PANGUA

Parroquia: MORASPUNGO

Coordenada X: -79,26122 **Coordenada Y:** -1,127895 **Altitud:** 253,5

3. FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:

Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:

Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isohipertérmico **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 **Duración en Meses:** 5

4. GEOMORFOLOGÍA:

Unidad morfológica: Superficie de cono de esparcimiento disectado **Pendiente general:** MEDIA (> 12 - 25 %) **Pendiente local:** 20%

Geología (Material Parental): Depósitos aluviales (abanico aluvial)

5. USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:

Uso de la tierra: TIERRA AGRICOLA **Cultivos:** CACAO

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: - **Cobertura:** 0 **Dureza:** -

Erosión: Erosión hídrica o deposición **Superficie Afectada %:** > 50 **Grado:** Ligero

Aspectos Antrópicos: Deforestación **Grado:** Alta

Encostramiento Grosor: Ninguno **Consistencia:** -

Grieta Ancho: Ninguno **Distancia entre Grietas:** - **Profundidad:** -

7. CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:

Permeabilidad Escorrentía: Rapido **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 - 15 cm	color principal en húmedo pardo muy oscuro (10YR 2/2); estructura tipo granular, tamaño fino/delgado 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 vesicular; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia muchas, raíces tamaño medianas abundancia muchas, raíces tamaño gruesas abundancia pocas, 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 ócrico
Bw	15-35 cm	color principal en húmedo pardo-amarillento oscuro (10YR 3/4); estructura tipo bloque a 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 vesicular; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia muchas, raíces tamaño medianas abundancia común, raíces tamaño gruesas abundancia pocas, poco 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 abrupto y topografía suave; tipo de horizonte cámbico
Ab	35-85 cm	color principal en húmedo pardo oscuro (10YR 3/3); estructura tipo bloque a 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 vesicular; raíces tamaño muy finas abundancia muy pocas, raíces tamaño finas abundancia muchas, raíces tamaño medianas abundancia común, raíces tamaño gruesas abundancia muy pocas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia mucha; pH 6; reacción de alófana ligera, reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción abrupto y topografía suave;
Bw2	85-150 cm	color principal en húmedo pardo-amarillento oscuro (10YR 4/4); estructura tipo bloque a granular, tamaño fino a medio 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 vesicular; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia común, raíces tamaño medianas abundancia muy pocas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia mucha; pH 6; reacción de alófana ligera, 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	15	59,54	27,24	13,22	Franco arenoso		
Bw	35	63,54	23,24	13,22	Franco arenoso		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
Ap	15	0,89	0,96	0,91

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	15	6,57	3,6	3,37	0,63	1,62	12,99
Bw	35	6,52	5,67	1,79	0,27	0,51	4,78

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	15	0,18	9,43		
Bw	35	0,07	3,95		

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	0,34	0,66	10,13	2,12	13,25	15,9	83
Bw	35	0,26	0,25	3,4	0,54	4,45	6,9	65

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												
Bw	35												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	15			92
Bw	35			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-NIV_B4-96-0118 **FECHA:** 21/06/2015 10:03:00 **EDAFÓLOGO:** Jesús Viloria

1. **CLASIFICACIÓN:**
   USDA 2006: Acrudoxic Hapludands **CLAVE:** DHFK **USDA 2010:** Acrudoxic Hapludands **CLAVE:** DHFK

2. **UBICACIÓN:**
   Sistema Geográfico: WGS 84
   Provincia: COTOPAXI **Cantón:** PANGUA
   Parroquia: MORASPUNGO
   Coordenada X: -79,217065 **Coordenada Y:** -1,171905 **Altitud:** 378,27

3. **FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:**
   Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:
   Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isohipertérmico **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: Superficie de cono de esparcimiento disectado **Pendiente general:** MEDIA (> 12 - 25 %) **Pendiente local:** 20%
   Geología (Material Parental): Depósitos aluviales (abanico aluvial)

5. **USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:**
   Uso de la tierra: TIERRA AGRICOLA **Cultivos:** CACAO
   Influencia humana: Vegetación fuertemente perturbada **Vegetación natural:** NO APLICA

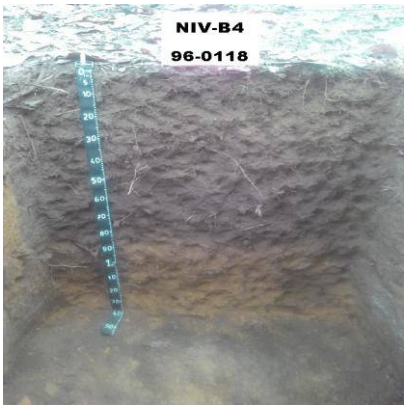
6. **DESCRPCIÓN DE LA SUPERFICIE DEL SUELO:**
   Afloramiento Rocoso Cobertura %: 0 **Distribución entre Afloramientos m:** - **Clases de Tamaño:** -
   Fragmentos gruesos (pedregosidad): Clases de Tamaño cm: - **Cobertura:** 0 **Dureza:** -
   Erosión: Erosión hídrica o deposición **Superficie Afectada %:** 10 - 25 **Grado:** Ligero
   Aspectos Antrópicos: Otros **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: 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 - 31 cm	color principal en húmedo pardo muy oscuro (7.5YR 2.5/2); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño fino a medio y grado moderado; textura de campo franco limoso; 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 muchas, raíces tamaño medianas abundancia común, raíces tamaño gruesas abundancia pocas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia mucha; pH 6; reacción de alófana fuerte, reacción de materia orgánica al agua oxigenada fuerte, no calcáreo; límite de horizonte distinción difuso y topografía ondulado; tipo de epipedón úmbrico
A	31-82 cm	color principal en húmedo pardo muy oscuro (7.5YR 2.5/2); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño fino a medio y grado moderado; textura de campo franco limoso; 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 muchas, raíces tamaño medianas abundancia común, raíces tamaño gruesas abundancia pocas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia mucha; pH 6; reacción de alófana fuerte, reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, no calcáreo; límite de horizonte distinción gradual y topografía ondulado; tipo de epipedón úmbrico
Bw	82-140 cm	color principal en húmedo pardo (7.5YR 4/4); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño fino a medio y grado moderado; textura de campo franco limoso; 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 pocas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia común; pH 6; reacción de alófana fuerte, 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	31	56,32	26,86	16,82	Franco arenoso		
A	82	60,32	26,86	12,82	Franco arenoso		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
Ap	31	0,83	0,81	0,8

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	31	6,08	2,75	1,28	0,27	0,33	2,75
A	82	6,21	4,34	0,92	0,09	0,14	1,89

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	31	0,08	5,67		
A	82	0,03	4,17		

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	31	0,19	0,32	1,7	0,33	2,54	5,1	50
A	82	0,37	0,1	1,01	0,11	1,59	4,5	35

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	31												
A	82												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	31			98
A	82			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-NIV_B3-88-0042 **FECHA:** 27/04/2015 9:18:00 **EDAFÓLOGO:** Patricio Moncayo

---

1. **CLASIFICACIÓN:**
   USDA 2006: Typic Hapludands **CLAVE:** DHFU **USDA 2010:** Typic Hapludands **CLAVE:** DHFU

2. **UBICACIÓN:**
   Sistema Geográfico: WGS 84
   Provincia: BOLIVAR **Cantón:** GUARANDA
   Parroquia: SAN LUIS DE PAMBIL
   Coordenada X: -79,282253 **Coordenada Y:** -1,234479 **Altitud:** 197,99

3. **FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:**
   Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:
   Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isohipertérmico **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: Superficie de cono de esparcimiento disectado **Pendiente general:** MUY SUAVE (> 2 - 5 %) **Pendiente local:** 3%
   Geología (Material Parental): Depósitos aluviales (abanico aluvial)

5. **USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:**
   Uso de la tierra: TIERRA AGRICOLA **Cultivos:** CACAO
   Influencia humana: Vegetación perturbada (no especificado) **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: - **Cobertura:** 0 **Dureza:** -
   Erosión: Sin evidencias de erosión **Superficie Afectada %:** - **Grado:** -
   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: 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 negro (10YR 2/1); estructura tipo bloques sub-angulares a granular, tamaño fino/delgado y grado débil; 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 finas abundancia pocas, raíces tamaño medianas abundancia pocas, poco compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia mucha; 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
A	30-60 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 arcillo-limoso; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado adherente y plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño finas abundancia muy pocas, raíces tamaño medianas abundancia pocas, poco compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia común; pH 7; reacción de alófana ligera, reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción gradual y topografía suave; tipo de epipedón mólico
Bw1	60-100 cm	color principal en húmedo pardo (7.5YR 4/2); estructura tipo bloques sub-angulares y 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 muy finos y tipo canales; raíces tamaño medianas abundancia muy pocas, compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia poca; pH 7; reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía ondulado; tipo de horizonte cámbico
Bw2	100-150 cm	color principal en húmedo pardo-amarillento oscuro (10YR 4/4); estructura tipo bloques sub-angulares y 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 comunes tamaño finos y tipo canales; compacto; pH 7; reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, 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	47,54	39,24	13,22	Franco		
A	60	45,54	36,4	18,06	Franco		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
Ap	30	0,79	0,81	0,88

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	30	6,67	0,58	5,57	0,9	0,85	10,98
A	60	6,56	0,25	1,56	0,74	0,35	7,32

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	30	0,09	6,56		
A	60	0,03	2,91		

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	0,18	1,25	8,5	1,12	11,05	12,4	89
A	60	0,26	1,07	6,55	0,44	8,32	8,5	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	30												
A	60												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	30			96
A	60			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-NIV_B3-88-0042 **FECHA:** 27/04/2015 9:18:00 **EDAFÓLOGO:** Patricio Moncayo

---

1. **CLASIFICACIÓN:**
   USDA 2006: Typic Hapludands **CLAVE:** DHFU **USDA 2010:** Typic Hapludands **CLAVE:** DHFU

2. **UBICACIÓN:**
   Sistema Geográfico: WGS 84
   Provincia: BOLIVAR **Cantón:** GUARANDA
   Parroquia: SAN LUIS DE PAMBIL
   Coordenada X: -79,282253 **Coordenada Y:** -1,234479 **Altitud:** 197,99

3. **FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:**
   Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:
   Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isohipertérmico **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: Superficie de cono de esparcimiento disectado **Pendiente general:** MUY SUAVE (> 2 - 5 %) **Pendiente local:** 3%
   Geología (Material Parental): Depósitos aluviales (abanico aluvial)

5. **USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:**
   Uso de la tierra: TIERRA AGRICOLA **Cultivos:** CACAO
   Influencia humana: Vegetación perturbada (no especificado) **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: - **Cobertura:** 0 **Dureza:** -
   Erosión: Sin evidencias de erosión **Superficie Afectada %:** - **Grado:** -
   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: 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 negro (10YR 2/1); estructura tipo bloques sub-angulares a granular, tamaño fino/delgado y grado débil; 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 finas abundancia pocas, raíces tamaño medianas abundancia pocas, poco compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia mucha; 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
A	30-60 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 arcillo-limoso; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado adherente y plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño finas abundancia muy pocas, raíces tamaño medianas abundancia pocas, poco compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia común; pH 7; reacción de alófana ligera, reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción gradual y topografía suave; tipo de epipedón mólico
Bw1	60-100 cm	color principal en húmedo pardo (7.5YR 4/2); estructura tipo bloques sub-angulares y 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 muy finos y tipo canales; raíces tamaño medianas abundancia muy pocas, compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia poca; pH 7; reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía ondulado; tipo de horizonte cámbico
Bw2	100-150 cm	color principal en húmedo pardo-amarillento oscuro (10YR 4/4); estructura tipo bloques sub-angulares y 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 comunes tamaño finos y tipo canales; compacto; pH 7; reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, 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	47,54	39,24	13,22	Franco		
A	60	45,54	36,4	18,06	Franco		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
Ap	30	0,79	0,81	0,88

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	30	6,67	0,58	5,57	0,9	0,85	10,98
A	60	6,56	0,25	1,56	0,74	0,35	7,32

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	30	0,09	6,56		
A	60	0,03	2,91		

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	0,18	1,25	8,5	1,12	11,05	12,4	89
A	60	0,26	1,07	6,55	0,44	8,32	8,5	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	30												
A	60												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	30			96
A	60			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-NIV_B3-88-0048 **FECHA:** 27/04/2015 11:06:00 **EDAFÓLOGO:** Patricio Moncayo

---

1. **CLASIFICACIÓN:**
   USDA 2006: Typic Hapludands **CLAVE:** DHFU **USDA 2010:** Typic Hapludands **CLAVE:** DHFU

2. **UBICACIÓN:**
   Sistema Geográfico: WGS 84
   Provincia: BOLIVAR **Cantón:** GUARANDA
   Parroquia: SAN LUIS DE PAMBIL
   Coordenada X: -79,266441 **Coordenada Y:** -1,23285 **Altitud:** 288,46

3. **FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:**
   Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:
   Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isohipertérmico **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: Superficie de cono de esparcimiento muy disectado **Pendiente general:** SUAVE (> 5 - 12 %) **Pendiente local:** 8%
   Geología (Material Parental): Depósitos aluviales (abanico aluvial)

5. **USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:**
   Uso de la tierra: TIERRA AGRICOLA **Cultivos:** CACAO
   Influencia humana: Vegetación perturbada (no especificado) **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: - **Cobertura:** 0 **Dureza:** -
   Erosión: Erosión hídrica o deposición **Superficie Afectada %:** 0 - 5 **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: 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 gris muy oscuro (10YR 3/1); 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; húmedo; porosidad abundancia comunes tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muy pocas, raíces tamaño finas abundancia muy pocas, poco compacto; actividad biológica tipo canales y nidos de termitas u hormigas, abundancia mucha; pH 6,5; reacción de alófana ligera, reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, no calcáreo; límite de horizonte distinción gradual y topografía ondulado; tipo de epipedón mólico
A	35-65 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 arcillo-limoso; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado adherente y plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño finas abundancia muy pocas, poco compacto; actividad biológica tipo canales y nidos de termitas u hormigas, abundancia común; pH 6,5; reacción de alófana ligera, reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, no calcáreo; límite de horizonte distinción gradual y topografía ondulado; tipo de epipedón mólico
Bw1	65-100 cm	color principal en húmedo pardo-grisáceo oscuro (10YR 4/2); 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 finas abundancia muy pocas, poco compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia común; pH 6; reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, no calcáreo; límite de horizonte distinción gradual y topografía ondulado; tipo de horizonte cámbico
Bw2	100-150 cm	color principal en húmedo pardo (10YR 4/3); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño medio y grado moderado; 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; raíces tamaño medianas abundancia muy pocas, poco compacto; pH 6; reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, 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	53,54	33,24	13,22	Franco arenoso		
A	65	55,54	34,4	10,06	Franco arenoso		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
Ap	35	0,84	0,85	0,85

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	35	6,94	0,22	3,49	0,58	2,14	11,08
A	65	6,88	0,7	3,1	0,41	1,38	5,17

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	35	0,14	5,77		
A	65	0,05	3,64		

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	0,26	0,74	9,05	2,8	12,85	13,5	95
A	65	0,25	0,55	4,19	1,61	6,6	7,7	86

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												
A	65												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	35			97
A	65			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-NIV_B1-90-0027 **FECHA:** 23/04/2015 13:11:00 **EDAFÓLOGO:** Melva Ortega

---

1. **CLASIFICACIÓN:**
   USDA 2006: Typic Hapludands **CLAVE:** DHFU **USDA 2010:** Typic Hapludands **CLAVE:** DHFU

2. **UBICACIÓN:**
   Sistema Geográfico: WGS 84
   Provincia: COTOPAXI **Cantón:** PANGUA
   Parroquia: MORASPUNGO
   Coordenada X: -79,288063 **Coordenada Y:** -1,073731 **Altitud:** 172,83

3. **FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:**
   Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:
   Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isohipertérmico **Régimen de Humedad del Suelo: RHC:** Údico
   Inundación:
   Mes de Ocurrencia: NINGUNO **Duración en Meses:**
   Período de Lluvias:
   Mes de Ocurrencia: ABRIL-MAYO-JUNIO-JULIO **Duración en Meses:** 4

4. **GEOMORFOLOGÍA:**
   Unidad morfológica: Testigo de cono de esparcimiento **Pendiente general:** MUY SUAVE (> 2 - 5 %) **Pendiente local:** 2%
   Geología (Material Parental): Depósitos aluviales (abanico aluvial)

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 **Distribución entre Afloramientos m:** - **Clases de Tamaño:** -
   Fragmentos gruesos (pedregosidad): Clases de Tamaño cm: - **Cobertura:** 0 **Dureza:** -
   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: Lento **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 - 15 cm	color principal en húmedo pardo muy oscuro (10YR 2/2); estructura tipo bloques sub-angulares con granular, tamaño muy fino y fino y grado moderado a fuerte; textura de campo franco arcillo-limoso; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado adherente y plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño muy finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muy pocas, raíces tamaño finas abundancia muy pocas, raíces tamaño medianas abundancia pocas, raíces tamaño gruesas abundancia pocas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia mucha; pH 7; reacción de alófana fuerte, reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, no calcáreo; minerales abundancia común, naturaleza sílice (silicio), tipo cristales, límite de horizonte distinción gradual y topografía suave; tipo de epipedón mólico
A1	15-40 cm	color principal en húmedo pardo muy oscuro (10YR 2/2); estructura tipo bloques sub-angulares con granular, tamaño medio a grueso y grado moderado; textura de campo franco arcillo-limoso; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado adherente y plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño muy finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muy pocas, raíces tamaño finas abundancia muy pocas, raíces tamaño medianas abundancia muy pocas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia común; pH 7; reacción de alófana fuerte, reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, no calcáreo; minerales abundancia común, naturaleza sílice (silicio), tipo cristales, límite de horizonte distinción gradual y topografía ondulado; tipo de epipedón mólico
A2	40-60 cm	color principal en húmedo pardo oscuro (10YR 3/3); estructura tipo bloques sub-angulares con granular, tamaño medio a grueso y grado moderado; textura de campo franco arcillo-limoso; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado adherente y plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño muy finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muy pocas, raíces tamaño gruesas abundancia muy pocas, poco compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia común; pH 7,5; reacción de alófana fuerte, reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; minerales abundancia pocas, naturaleza sílice (silicio), tipo cristales, límite de horizonte distinción claro y topografía suave; tipo de epipedón mólico
Bw	60-80 cm	color principal en húmedo pardo-amarillento oscuro (10YR 3/4); estructura tipo bloques sub-angulares con granular, tamaño fino a medio y grado moderado; textura de campo franco arcillo-limoso; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado adherente y plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño muy finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muy pocas, raíces tamaño finas abundancia muy pocas, raíces tamaño gruesas abundancia muy pocas, poco compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia común; pH 7,5; reacción de alófana fuerte, reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; minerales abundancia muy pocas, naturaleza sílice (silicio), tipo cristales, límite de horizonte distinción gradual y topografía suave; tipo de horizonte cámbico
Bw2	80-100 cm	color principal en húmedo pardo-oliva (2.5Y 4/4); estructura tipo bloques sub-angulares con granular, tamaño fino a medio y grado moderado; textura de campo franco arcillo-limoso; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado adherente y plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño muy finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muy pocas, poco compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia común; pH 7,5; reacción de alófana fuerte, reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; minerales abundancia muy pocas, naturaleza sílice (silicio), tipo cristales, límite de horizonte distinción claro y topografía suave; tipo de horizonte cámbico
Ab	100-130 cm	color principal en húmedo pardo oscuro (10YR 3/3); estructura tipo bloques sub-angulares con granular, tamaño medio a grueso y grado moderado; textura de campo franco arcillo-limoso; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado adherente y plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño muy finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muy pocas, poco compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia común; pH 7,5; reacción de alófana fuerte, reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, no calcáreo; minerales abundancia muy pocas, naturaleza sílice (silicio), tipo cristales, límite de horizonte distinción claro y topografía suave;
2Bw3	130-150 cm	color principal en húmedo pardo-amarillento oscuro (10YR 3/6); estructura tipo bloques sub-angulares con granular, tamaño medio a grueso y grado moderado; textura de campo franco arcillo-limoso; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado adherente y plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño muy finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muy pocas, poco compacto; pH 7,5; reacción de alófana ligera, 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	15	40,28	38	21,72	Franco		
A1	40	42,96	35,32	21,72	Franco		
Bw	80	42,96	39,32	17,72	Franco		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
Ap	15	0,76	0,76	0,82

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	15	6,89	7,64	1,21	0,66	1,13	10,14
A1	40	6,68	5,09	0,58	0,33	0,24	4,43
Bw	80	6,64	3,01	1,95	0,2	0,27	4,02

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	15	0,1	6,79		
A1	40	0,03	4,38		
Bw	80	0,03	2,98		

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	15	0,2	0,69	8,99	1,61	11,49	17,4	66
A1	40	0,16	0,29	3,16	0,25	3,86	5,7	68
Bw	80							

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												
A1	40												
Bw	80												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	15			94
A1	40			
Bw	80			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-NIV_B1-87-0087 **FECHA:** 22/04/2015 12:23:00 **EDAFÓLOGO:** Fernanda Livisaca

---

1. **CLASIFICACIÓN:**
   USDA 2006: Typic Hapludands **CLAVE:** DHFU **USDA 2010:** Typic Hapludands **CLAVE:** DHFU

2. **UBICACIÓN:**
   Sistema Geográfico: WGS 84
   Provincia: COTOPAXI **Cantón:** PANGUA
   Parroquia: MORASPUNGO
   Coordenada X: -79,26522 **Coordenada Y:** -1,136246 **Altitud:** 261,88

3. **FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:**
   Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:
   Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isohipertérmico **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 **Duración en Meses:** 5

4. **GEOMORFOLOGÍA:**
   Unidad morfológica: Abrupto de cono de esparcimiento **Pendiente general:** MEDIA (> 12 - 25 %) **Pendiente local:** 17%
   Geología (Material Parental): Depósitos aluviales (abanico aluvial)

5. **USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:**
   Uso de la tierra: TIERRA AGRICOLA **Cultivos:** CACAO
   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: - **Cobertura:** 0 **Dureza:** -
   Erosión: Erosión hídrica o deposición **Superficie Afectada %:** 0 - 5 **Grado:** Ligero
   Aspectos Antrópicos: Deforestación **Grado:** Baja
   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 - 36 cm	color principal en húmedo pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño medio y grado fuerte; textura de campo franco limoso; 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 pocas, raíces tamaño finas abundancia común, raíces tamaño medianas abundancia común, raíces tamaño gruesas abundancia muy pocas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia común; pH 7; 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
A	36-65 cm	color principal en húmedo pardo oscuro (10YR 3/3); estructura tipo bloques sub-angulares, 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 pocas, raíces tamaño finas abundancia pocas, raíces tamaño medianas abundancia pocas, raíces tamaño gruesas abundancia 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 ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía irregular; tipo de epipedón mólico
Bw1	65-105 cm	color principal en húmedo pardo-amarillento oscuro (10YR 3/4); estructura tipo bloques sub-angulares, 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 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; 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	105-140 cm	color principal en húmedo pardo-amarillento oscuro (10YR 4/4); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño fino a medio y grado moderado a fuerte; textura de campo arcillo-limoso; consistencia en húmedo firme, consistencia en mojado muy adherente y muy plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muy pocas, raíces tamaño finas 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; tipo de horizonte cámbico

10. RESULTADO DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO:

DETERMINACIONES FÍSICAS

Horizonte	Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural (%)	CC (%)	PMP (%)
Ap	36	41,54	42	16,46	Franco		
A	65	33,54	44	22,46	Franco		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
Ap	36	0,53	0,68	0,68

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	36	7,22	12,61	4,31	1,11	1,44	18,34
A	65	7,26	9,39	1,89	2,47	1,26	9,77

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	36	0,11	8,28		
A	65	0,06	2,91		

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	36	0,18	1,26	16,57	2,77	20,78	21,9	95
A	65	0,25	2,86	7,9	1,46	12,47	13,2	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	36												
A	65												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	36			94
A	65			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-NIV_B3-82-0039 **FECHA:** 27/04/2015 13:04:00 **EDAFÓLOGO:** Freddy Marín

---

1. **CLASIFICACIÓN:**
   USDA 2006: Pachic Argiustolls **CLAVE:** IGEO **USDA 2010:** Pachic Argiustolls **CLAVE:** IGEO

2. **UBICACIÓN:**
   Sistema Geográfico: WGS 84
   Provincia: LOS RIOS **Cantón:** QUINSALOMA
   Parroquia: QUINSALOMA
   Coordenada X: -79,366235 **Coordenada Y:** -1,207318 **Altitud:** 110,97

3. **FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:**
   Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:
   Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isohipertérmico **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: Superficie de cono de esparcimiento disectado **Pendiente general:** MUY SUAVE (> 2 - 5 %) **Pendiente local:** 2%
   Geología (Material Parental): Depósitos aluviales (abanico aluvial)

5. **USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:**
   Uso de la tierra: TIERRA AGRICOLA **Cultivos:** MAÍZ DURO
   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: - **Cobertura:** 0 **Dureza:** -
   Erosión: Erosión hídrica 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: 160 **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 - 50 cm	color principal en húmedo pardo muy oscuro (10YR 2/2); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño grueso/espeso y grado fuerte; textura de campo franco arcillo-limoso; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado adherente y plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño gruesos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia muchas, raíces tamaño medianas abundancia muchas, raíces tamaño gruesas abundancia común, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia mucha; pH 6; reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción gradual y topografía suave; tipo de epipedón mólico
Bt1	50-110 cm	color principal en húmedo pardo muy oscuro (7.5YR 2.5/3); estructura tipo bloques sub-angulares, 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 medio y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia común, raíces tamaño finas abundancia común, compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia común; pH 7; reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; revestimientos abundancia abundante, naturaleza arcilla y humus (materia orgánica), localización caras del agregado, límite de horizonte distinción gradual y topografía suave; tipo de horizonte argílico
Bt2	110-160 cm	color principal en húmedo pardo oscuro (7.5YR 3/4); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño grueso/espeso y grado fuerte; textura de campo arcilloso; consistencia en húmedo firme, consistencia en mojado muy adherente y muy plástico; no aplica; porosidad abundancia muchos tamaño medio y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia pocas, raíces tamaño 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, tipo de horizonte argílico

10. RESULTADO DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO:

DETERMINACIONES FÍSICAS

Horizonte	Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural (%)	CC (%)	PMP (%)
Ap	50	33,54	31,24	35,22	Franco arcilloso		
Bt1	110	7,54	11,24	81,22	Arcilla pesada		
Bt2	160	13,54	7,24	79,22	Arcilla pesada		

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	50	6,38	0,89	16,9	0,64	1,03	8,06
Bt1	110	6,68	1,72	3,72	1,39	1,21	8,03
Bt2	160	6,85	1,33	6,43	1,69	1,2	7,84

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	50	0,08	3,26		
Bt1	110	0,07	0,33		
Bt2	160	0,05	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	50	0,27	0,85	6,97	1,17	9,26	8,8	105
Bt1	110	0,43	1,76	7,93	1,31	11,43	10	114
Bt2	160	0,34	2,18	7,83	1,3	11,65	9,9	118

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	50												
Bt1	110												
Bt2	160												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	50			
Bt1	110			
Bt2	160			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-NIV_B1-87-0086 **FECHA:** 22/04/2015 8:48:00 **EDAFÓLOGO:** Fernanda Livisaca

---

1. **CLASIFICACIÓN:**
   USDA 2006: Typic Hapludolls **CLAVE:** IHFR **USDA 2010:** Typic Hapludolls **CLAVE:** IHFR

2. **UBICACIÓN:**
   Sistema Geográfico: WGS 84
   Provincia: COTOPAXI **Cantón:** PANGUA
   Parroquia: MORASPUNGO
   Coordenada X: -79,313801 **Coordenada Y:** -1,14301 **Altitud:** 73,23

3. **FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:**
   Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:
   Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isohipertérmico **Régimen de Humedad del Suelo: RHC:** Údico
   Inundación:
   Mes de Ocurrencia: NINGUNO **Duración en Meses:**
   Período de Lluvias:
   Mes de Ocurrencia: MARZO-ABRIL-MAYO-JUNIO-JULIO **Duración en Meses:** 5

4. **GEOMORFOLOGÍA:**
   Unidad morfológica: Testigo de cono de esparcimiento **Pendiente general:** SUAVE (> 5 - 12 %) **Pendiente local:** 11%
   Geología (Material Parental): Depósitos aluviales (abanico aluvial)

5. **USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:**
   Uso de la tierra: TIERRA AGRICOLA **Cultivos:** PALMA AFRICANA
   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: - **Cobertura:** 0 **Dureza:** -
   Erosión: Erosión hídrica o deposición **Superficie Afectada %:** 5-10 **Grado:** Moderado
   Aspectos Antrópicos: Deforestación **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: 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 - 40 cm	color principal en húmedo pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2); estructura tipo bloques sub-angulares a granular, tamaño medio 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 muy pocas, raíces tamaño finas abundancia común, raíces tamaño medianas abundancia muchas, raíces tamaño gruesas abundancia pocas, poco compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia poca; pH 7; reacción de materia orgánica al agua oxigenada fuerte, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía suave; tipo de epipedón mólico
A	40-65 cm	color principal en húmedo pardo oscuro (10YR 3/3); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño medio y grado fuerte; textura de campo arcillo-limoso; consistencia en húmedo firme, consistencia en mojado muy adherente y muy plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muy pocas, raíces tamaño medianas abundancia común, poco compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia poca; fragmentos gruesos cantidad pocos, tipo grava media e intemperización fuerte, pH 6; reacción de materia orgánica al agua oxigenada fuerte, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía suave; tipo de epipedón ócrico
Bw1	65-100 cm	color principal en húmedo pardo fuerte (7.5YR 4/6); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño medio 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; raíces tamaño medianas abundancia pocas, compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia poca; fragmentos gruesos cantidad pocos, tipo grava gruesa e intemperización poca o ninguna, pH 5,5; reacción de materia orgánica al agua oxigenada fuerte, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía suave; tipo de horizonte cámbico
Bw2	100-150 cm	color principal en húmedo rojo-amarillento (5YR 5/6); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño medio y grado moderado; textura de campo franco arcillo-limoso; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado muy adherente y plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño muy finos y tipo canales; raíces tamaño finas abundancia muy pocas, raíces tamaño medianas abundancia común, compacto; fragmentos gruesos cantidad pocos, tipo grava gruesa e intemperización poca o ninguna, pH 5,5; reacción de materia orgánica al agua oxigenada fuerte, 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	40	20,28	32	47,72	Arcilla		
A	65	12,28	26	61,72	Arcilla pesada		
Bw1	100	8,28	18	73,72	Arcilla pesada		

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	6,62	3,78	3,17	0,78	1,38	7,36
A	65	6,77	4,84	1,66	0,74	1,36	6,34
Bw1	100	6,83	4,7	1,41	0,98	1,72	7,38

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	40	0,12	1,55		
A	65	0,11	0,41		
Bw1	100	0,08	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	40	0,39	0,88	6,41	1,48	9,16	12	76
A	65	0,37	0,81	5,89	1,43	8,5	11,1	77
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	40												
A	65												
Bw1	100												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	40			
A	65			
Bw1	100			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-NIV_B1-82-0010 **FECHA:** 19/04/2015 11:48:00 **EDAFÓLOGO:** Freddy Marín

---

1. **CLASIFICACIÓN:**
   USDA 2006: Oxyaquic Eutrudepts **CLAVE:** KGDL **USDA 2010:** Oxyaquic Eutrudepts **CLAVE:** KGEL

2. **UBICACIÓN:**
   Sistema Geográfico: WGS 84
   Provincia: LOS RIOS **Cantón:** QUINSALOMA
   Parroquia: QUINSALOMA
   Coordenada X: -79,359963 **Coordenada Y:** -1,129648 **Altitud:** 87,64

3. **FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:**
   Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:
   Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isohipertérmico **Régimen de Humedad del Suelo: RHC:** Údico
   Inundación:
   Mes de Ocurrencia: ABRIL-MAYO **Duración en Meses:**
   Período de Lluvias:
   Mes de Ocurrencia: ENERO-FEBRERO-MARZO-ABRIL-MAYO **Duración en Meses:** 5

4. **GEOMORFOLOGÍA:**
   Unidad morfológica: Cauces abandonados, meandros abandonados **Pendiente general:** PLANA (0 - 2%) **Pendiente local:** 2%
   Geología (Material Parental): Depósitos aluviales

5. **USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:**
   Uso de la tierra: TIERRA AGRICOLA **Cultivos:** CACAO
   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: - **Cobertura:** 0 **Dureza:** -
   Erosión: Erosión hídrica 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: Lento **Drenaje Natural:** Moderado
   Profundidad del Nivel Freático: 110 **Tipo:** Profundo
   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 - 15 cm	color principal en húmedo pardo-amarillento oscuro (10YR 4/4); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño grueso/espeso y grado moderado; textura de campo franco arcillo-limoso; consistencia en húmedo friable, 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 muchas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia mucha; pH 7; reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía ondulado; tipo de epipedón ócrico
Bw1	15-30 cm	color principal en húmedo pardo-rojizo (5YR 4/4); moteado principal color pardo-grisáceo (10YR 5/2); abundancia muchos, tamaño medio, contraste distinto, límite agudo, 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; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño medio y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia común, raíces tamaño finas abundancia común, raíces tamaño medianas abundancia común, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia común; pH 7; reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía ondulado; tipo de horizonte cámbico
Bw2	30-110 cm	color principal en húmedo pardo-grisáceo oscuro (2.5Y 4/2); moteado principal color pardo-rojizo (5YR 4/4); abundancia muchos, tamaño medio, contraste prominente, límite claro, estructura tipo prismática sub-angular, 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 muchos tamaño medio 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 poca; pH 6; 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 (%)
Bw2	110	65,18	13,6	21,22	Franco arcillo-arenoso		
Ap	15	33,18	33,6	33,22	Franco arcilloso		
Bw1	30	33,18	29,6	37,22	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	15	6,79	2,87	2,6	0,51	2,75	8,28
Bw1	30	6,76	2,38	2,26	0,08	2,4	8,12
Bw2	110	6,79	2,42	3,28	0,09	2,05	6,29

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	15	0,12	2,37		
Bw1	30	0,06	1,87		
Bw2	110	0,07	0,45		

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	15	0,3	0,69	9,21	3,19	13,39	12,3	109
Bw1	30	0,42	0,06	8,71	2,7	11,89	12	99
Bw2	110	0,3	0,05	7,26	2,35	9,96	8,4	119

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												
Bw1	30												
Bw2	110												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	15			
Bw1	30			
Bw2	110			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-NIV_B1-82-0011 **FECHA:** 19/04/2015 13:17:00 **EDAFÓLOGO:** Freddy Marín

---

1. **CLASIFICACIÓN:**
   USDA 2006: Oxyaquic Eutrudepts **CLAVE:** KGDL **USDA 2010:** Oxyaquic Eutrudepts **CLAVE:** KGEL

2. **UBICACIÓN:**
   Sistema Geográfico: WGS 84
   Provincia: LOS RIOS **Cantón:** QUINSALOMA
   Parroquia: QUINSALOMA
   Coordenada X: -79,342007 **Coordenada Y:** -1,132426 **Altitud:** 88,81

3. **FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:**
   Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:
   Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isohipertérmico **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 **Duración en Meses:** 5

4. **GEOMORFOLOGÍA:**
   Unidad morfológica: Valle fluvial, llanura de inundación **Pendiente general:** MUY SUAVE (> 2 - 5 %) **Pendiente local:** 2%
   Geología (Material Parental): Depósitos aluviales

5. **USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:**
   Uso de la tierra: TIERRA AGRICOLA **Cultivos:** PLÁTANO
   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: - **Cobertura:** 0 **Dureza:** -
   Erosión: Erosión hídrica 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: Lento **Drenaje Natural:** Moderado
   Profundidad del Nivel Freático: 110 **Tipo:** Profundo
   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 - 10 cm	color principal en húmedo pardo (10YR 4/3); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño grueso/espeso y grado fuerte; textura de campo arcillo-limoso; consistencia en húmedo firme, consistencia en mojado muy adherente y muy plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño medio y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia común, raíces tamaño finas abundancia común, raíces tamaño medianas abundancia común, poco compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia común; pH 6; reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción gradual y topografía suave; tipo de epipedón ócrico
Bw	10-80 cm	color principal en húmedo pardo-amarillento oscuro (10YR 4/4); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño medio y grado moderado; 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 canales; raíces tamaño muy finas abundancia pocas, raíces tamaño finas abundancia pocas, raíces tamaño medianas abundancia pocas, poco compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia común; pH 6; reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción abrupto y topografía ondulado; tipo de horizonte cámbico
2C	80-110 cm	color principal en húmedo pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2); color secundario 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; porosidad abundancia muchos tamaño medio y tipo intersticial; raíces tamaño finas abundancia muy pocas, no coherente; pH 5; 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	10	47,18	27,6	25,22	Franco arcillo-arenoso		
Bw	80	35,94	34,84	29,22	Franco arcilloso		
2C	110	73,18	9,6	17,22	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	10	6,97	3,51	11,15	0,47	2,82	10,49
Bw	80	6,69	2,48	2,99	0,13	2,64	8,8
2C	110	6,74	2,64	3,8	0,09	1,55	5,88

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	10	0,13	2,15		
Bw	80	0,07	1,05		
2C	110	0,05	0,33		

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	0,31	0,6	12,17	3,21	16,29	13,8	118
Bw	80	0,38	0,12	9,42	2,86	12,78	12	107
2C	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	10												
Bw	80												
2C	110												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	10			
Bw	80			
2C	110			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-NIV_B3-82-0041 **FECHA:** 27/04/2015 17:24:00 **EDAFÓLOGO:** Freddy Marín

---

1. CLASIFICACIÓN:

USDA 2006: Dystric Eutrudepts **CLAVE:** KGDR **USDA 2010:** Dystric Eutrudepts **CLAVE:** KGER

2. UBICACIÓN:

Sistema Geográfico: WGS 84

Provincia: LOS RIOS **Cantón:** QUINSALOMA

Parroquia: QUINSALOMA

Coordenada X: -79,382373 **Coordenada Y:** -1,19069 **Altitud:** 76,38

3. FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:

Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:

Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isohipertérmico **Régimen de Humedad del Suelo: RHC:** Údico

Inundación:

Mes de Ocurrencia: ENERO-FEBRERO-MARZO **Duración en Meses:**

Período de Lluvias:

Mes de Ocurrencia: ENERO-FEBRERO-MARZO-ABRIL-MAYO **Duración en Meses:** 5

4. GEOMORFOLOGÍA:

Unidad morfológica: Valle fluvial, llanura de inundación **Pendiente general:** MUY SUAVE (> 2 - 5 %) **Pendiente local:** 2%

Geología (Material Parental): Depósitos aluviales

5. USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:

Uso de la tierra: TIERRA AGRICOLA **Cultivos:** PALMA AFRICANA

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: - **Cobertura:** 0 **Dureza:** -

Erosión: Erosión hídrica o deposición **Superficie Afectada %:** 10 - 25 **Grado:** Ligero

Aspectos Antrópicos: Deforestación **Grado:** Media

Encostramiento Grosor: Ninguno **Consistencia:** -

Grieta Ancho: Ninguno **Distancia entre Grietas:** - **Profundidad:** -

7. CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:

Permeabilidad Escorrentía: Lento **Drenaje Natural:** Mal drenado

Profundidad del Nivel Freático: 0 **Tipo:** Sin evidencia

Profundidad efectiva del suelo cm: 90 **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 muy oscuro (7.5YR 2.5/2); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño grueso/espeso y grado fuerte; 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 muchas, raíces tamaño finas abundancia muchas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, pH 7; reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción gradual y topografía suave; tipo de epipedón ócrico
Bw	15-90 cm	color principal en húmedo pardo oscuro (7.5YR 3/3); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño medio y grado fuerte; textura de campo arcillo-limoso; consistencia en húmedo firme, consistencia en mojado muy adherente y muy plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño medio y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia común, raíces tamaño finas abundancia común, raíces tamaño medianas abundancia común, poco compacto; abundancia común; pH 5; 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	15	32,78	36	31,22	Franco arcilloso		
Bw	90	24,78	24	51,22	Arcilla		

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	6,51	5,15	43,92	0,84	2,08	14,18
Bw	90	6,87	1,81	17,78	0,47	2,93	6,7

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	15	0,1	5,86		
Bw	90	0,05	1,07		

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	0,44	1,06	12,47	2,6	16,57	16,1	103
Bw	90	0,61	0,57	6,08	3,03	10,29	9,8	105

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												
Bw	90												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	15			
Bw	90			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-NIV_B3-82-0040 **FECHA:** 27/04/2015 16:20:00 **EDAFÓLOGO:** Freddy Marín

---

1. **CLASIFICACIÓN:**
   USDA 2006: Aquic Eutrudepts **CLAVE:** KGDK **USDA 2010:** Aquic Eutrudepts **CLAVE:** KGEK

2. **UBICACIÓN:**
   Sistema Geográfico: WGS 84
   Provincia: LOS RIOS **Cantón:** QUINSALOMA
   Parroquia: QUINSALOMA
   Coordenada X: -79,382898 **Coordenada Y:** -1,186961 **Altitud:** 76,85

3. **FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:**
   Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:
   Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isohipertérmico **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: Terraza media **Pendiente general:** MUY SUAVE (> 2 - 5 %) **Pendiente local:** 2%
   Geología (Material Parental): Depósitos aluviales (terrazas)

5. **USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:**
   Uso de la tierra: TIERRA AGRICOLA **Cultivos:** CACAO
   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: - **Cobertura:** 0 **Dureza:** -
   Erosión: Erosión hídrica 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: Lento **Drenaje Natural:** Mal drenado
   Profundidad del Nivel Freático: 130 **Tipo:** Profundo
   Profundidad efectiva del suelo cm: 25 **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-amarillento oscuro (10YR 3/4); moteado principal color rojo (2.5YR 4/6); abundancia común, tamaño fino, contraste prominente, límite agudo, estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño medio y grado moderado; textura de campo arcillo-limoso; consistencia en húmedo firme, consistencia en mojado muy adherente y muy plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño gruesos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia muchas, raíces tamaño medianas abundancia muchas, raíces tamaño gruesas abundancia muchas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia mucha; pH 6; reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía suave; tipo de epipedón ócrico
Bg1	25-40 cm	color principal en húmedo gris (10YR 5/1); moteado principal color rojo-amarillento (5YR 5/8); abundancia pocos, tamaño fino, contraste prominente, límite claro, 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 finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia pocas, 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; pH 6; reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción gradual y topografía suave; tipo de horizonte cámbico
Bg2	40-110 cm	color principal en húmedo gris oscuro (10YR 4/1); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño grueso/espeso y grado moderado; textura de campo franco arcilloso; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado adherente y plástico; muy mojado; porosidad abundancia muchos tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muy pocas, raíces tamaño finas abundancia muy pocas, poco compacto; pH 6; no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía ondulado; tipo de horizonte cámbico
C	110-130 cm	color principal en húmedo gris-parduzco claro (2.5Y 6/2); moteado principal color pardo fuerte (7.5YR 5/8); abundancia muchos, tamaño medio, contraste prominente, límite agudo, estructura tipo masiva, textura de campo arcilla pesada; consistencia en húmedo firme, consistencia en mojado muy adherente y muy plástico; muy mojado; porosidad abundancia pocos tamaño finos y tipo intersticial; compacto; pH 5; no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía suave;

10. RESULTADO DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO:

DETERMINACIONES FÍSICAS

Horizonte	Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural (%)	CC (%)	PMP (%)
Ap	25	7,54	47,24	45,22	Arcillo-limoso		
Bg1	40	20,78	28	51,22	Arcilla		
Bg2	110	36,78	20	43,22	Arcilla		

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	25	6,37	4,62	14,76	0,09	3,72	9,71
Bg1	40	6,47	2,14	15,47	0,07	4,25	8,05
Bg2	110	6,89	0,95	5,66	0,08	7,59	8,43

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	25	0,05	2,36		
Bg1	40	0,05	0,9		
Bg2	110	0,05	0,13		

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	0,31	0,12	8,85	3,73	13,01	11,6	112
Bg1	40	0,62	0,09	7,65	4,41	12,77	12,6	101
Bg2	110	1,01	0,1	8,63	8,87	18,61	17,5	106

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												
Bg1	40												
Bg2	110												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	25			
Bg1	40			
Bg2	110			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-NIII_F4-81-0033 **FECHA:** 25/04/2015 13:08:00 **EDAFÓLOGO:** Elio Chacón

---

1. **CLASIFICACIÓN:**
   USDA 2006: Typic Hapludands **CLAVE:** DHFU **USDA 2010:** Typic Hapludands **CLAVE:** DHFU

2. **UBICACIÓN:**
   Sistema Geográfico: WGS 84
   Provincia: COTOPAXI **Cantón:** PANGUA
   Parroquia: MORASPUNGO
   Coordenada X: -79,242303 **Coordenada Y:** -0,997449 **Altitud:** 281,89

3. **FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:**
   Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:
   Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isohipertérmico **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 **Duración en Meses:** 5

4. **GEOMORFOLOGÍA:**
   Unidad morfológica: Superficie de cono de deyección **Pendiente general:** SUAVE (> 5 - 12 %) **Pendiente local:** 6%
   Geología (Material Parental): Depósitos aluviales (cono de deyección)

5. **USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:**
   Uso de la tierra: TIERRA AGRICOLA **Cultivos:** PLÁTANO
   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: - **Cobertura:** 0 **Dureza:** -
   Erosión: Erosión hídrica o deposición **Superficie Afectada %:** > 50 **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: 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 - 15 cm	color principal en húmedo pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2); estructura tipo granular, tamaño fino/delgado y grado fuerte; textura de campo franco limoso; 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 muchas, raíces tamaño finas abundancia muchas, raíces tamaño medianas abundancia común, raíces tamaño gruesas abundancia muy pocas, 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 ondulado; tipo de epipedón ócrico
Bw1	15-40 cm	color principal en húmedo pardo-amarillento oscuro (10YR 3/4); estructura tipo bloque a granular, tamaño fino a 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 vesicular; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia muchas, raíces tamaño medianas abundancia pocas, raíces tamaño gruesas abundancia muy pocas, poco 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 abrupto y topografía suave; tipo de horizonte cámbico
Ab1	40-70 cm	color principal en húmedo pardo oscuro (10YR 3/3); estructura tipo bloque a granular, tamaño fino a medio 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 vesicular; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia común, raíces tamaño medianas abundancia pocas, raíces tamaño gruesas 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 abrupto y topografía ondulado;
Bw2	70-95 cm	color principal en húmedo pardo-amarillento oscuro (10YR 3/4); estructura tipo bloque a granular, tamaño fino a medio 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 vesicular; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia común, raíces tamaño medianas abundancia muy pocas, compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia mucha; pH 6; reacción de alófana ligera, reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción abrupto y topografía suave; tipo de horizonte cámbico
Ab2	95-115 cm	color principal en húmedo pardo oscuro (10YR 3/3); estructura tipo bloque a granular, tamaño fino a medio 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 vesicular; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia común, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia mucha; pH 6; reacción de alófana ligera, reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción abrupto y topografía suave;
Bw3	115-130 cm	color principal en húmedo pardo-amarillento oscuro (10YR 3/4); estructura tipo bloque a granular, tamaño fino a 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 vesicular; raíces tamaño muy finas abundancia común, raíces tamaño finas abundancia pocas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia mucha; pH 6; reacción de alófana ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción gradual y topografía suave; tipo de horizonte cámbico
Bw4	130-150 cm	color principal en húmedo pardo-amarillento oscuro (10YR 3/6); estructura tipo bloque a granular, tamaño fino a 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 vesicular; raíces tamaño muy finas abundancia común, raíces tamaño finas abundancia muy pocas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia mucha; 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	57,54	26	16,46	Franco arenoso		
Bw1	40	57,54	25,24	17,22	Franco arenoso		
Ab1	70	59,54	24	16,46	Franco arenoso		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
Ap	15	0,72	0,76	0,69

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	15	6,49	11,27	6,01	0,19	1,01	8,68
Bw1	40	6,62	4,54	3,48	0,1	0,56	1,98
Ab1	70	6,41	3,11	2,41	0,07	0,49	1,8

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	15	0,13	5,14		
Bw1	40	0,04	2,46		
Ab1	70	0,03	4,04		

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	0,3	0,16	6,23	1,03	7,72	11,1	70
Bw1	40	0,25	0,08	1,83	0,55	2,71	5,4	50
Ab1	70	0,32	0,05	1,25	0,45	2,07	6,3	33

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												
Bw1	40												
Ab1	70												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	15			86
Bw1	40			
Ab1	70			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-NIII_F4-87-0105 **FECHA:** 25/04/2015 12:44:00 **EDAFÓLOGO:** Fernanda Livisaca

---

1. **CLASIFICACIÓN:**
   USDA 2006: Typic Hapludands **CLAVE:** DHFU **USDA 2010:** Typic Hapludands **CLAVE:** DHFU

2. **UBICACIÓN:**
   Sistema Geográfico: WGS 84
   Provincia: COTOPAXI **Cantón:** PANGUA
   Parroquia: MORASPUNGO
   Coordenada X: -79,177446 **Coordenada Y:** -0,987255 **Altitud:** 452,52

3. **FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:**
   Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:
   Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isohipertérmico **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 **Duración en Meses:** 5

4. **GEOMORFOLOGÍA:**
   Unidad morfológica: Terraza media **Pendiente general:** SUAVE (> 5 - 12 %) **Pendiente local:** 10%
   Geología (Material Parental): Depósitos aluviales (terrazas)

5. **USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:**
   Uso de la tierra: TIERRA AGRICOLA **Cultivos:** CACAO
   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: Piedras **Cobertura:** < 10 **Dureza:** Poco
   Erosión: Erosión hídrica o deposición **Superficie Afectada %:** 0 - 5 **Grado:** Ligero
   Aspectos Antrópicos: Deforestación **Grado:** Baja
   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 - 15 cm	color principal en húmedo pardo oscuro (10YR 3/3); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño fino a medio y grado moderado; 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 canales; raíces tamaño muy finas abundancia pocas, raíces tamaño finas abundancia pocas, raíces tamaño medianas abundancia común, raíces tamaño gruesas abundancia pocas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia común; pH 7; reacción de alófana fuerte, reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía suave; tipo de epipedón ócrico
C	15-23 cm	color principal en húmedo pardo-oliva (2.5Y 4/3); textura de campo arena; 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 muy pocas, raíces tamaño finas abundancia muy pocas, raíces tamaño medianas abundancia pocas, no coherente; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia común; pH 7; reacción de alófana fuerte, reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía suave;
2Ab1	23-55 cm	color principal en húmedo pardo oscuro (10YR 3/3); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño fino/delgado 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 intersticial; raíces tamaño muy finas abundancia muy pocas, raíces tamaño finas abundancia muy pocas, raíces tamaño medianas abundancia pocas, poco compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia poca; pH 7; reacción de alófana fuerte, reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía suave;
2Bw1	55-75 cm	color principal en húmedo pardo-amarillento (10YR 5/6); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño fino/delgado y grado débil; textura de campo franco limoso; 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 muy pocas, raíces tamaño finas abundancia muy pocas, poco compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia poca; pH 6; reacción de alófana fuerte, reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía suave; tipo de horizonte cámbico
3Ab2	75-120 cm	color principal en húmedo pardo-amarillento oscuro (10YR 3/4); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño 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 muchos tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muy pocas, poco compacto; pH 6; reacción de alófana fuerte, reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía suave;
3Bw2	120-158 cm	color principal en húmedo pardo-amarillento oscuro (10YR 4/6); estructura tipo bloques sub-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 muchos tamaño finos y tipo canales; poco compacto; pH 6; reacción de alófana fuerte, 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	15	53,18	28	18,82	Franco arenoso		
2Ab1	55	51,18	30	18,82	Franco		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
Ap	15	0,48	0,51	0,5

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	15	6,36	6,29	21,63	0,24	0,48	3,3
2Ab1	55	6,64	3,45	2,21	0,14	0,19	2,1

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	15	0,1	3,52		
2Ab1	55	0,03	3,74		

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	15	0,29	0,26	2,66	0,57	3,78	8,4	45
2Ab1	55	0,44	0,14	1,6	0,21	2,39	8,1	30

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												
2Ab1	55												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	15			87
2Ab1	55			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-NIV_B3-88-0049 **FECHA:** 27/04/2015 12:35:00 **EDAFÓLOGO:** Patricio Moncayo

---

1. **CLASIFICACIÓN:**
   USDA 2006: Typic Hapludands **CLAVE:** DHFU **USDA 2010:** Typic Hapludands **CLAVE:** DHFU

2. **UBICACIÓN:**
   Sistema Geográfico: WGS 84
   Provincia: BOLIVAR **Cantón:** GUARANDA
   Parroquia: SAN LUIS DE PAMBIL
   Coordenada X: -79,253863 **Coordenada Y:** -1,23163 **Altitud:** 293,59

3. **FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:**
   Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:
   Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isohipertérmico **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: Terraza media **Pendiente general:** SUAVE (> 5 - 12 %) **Pendiente local:** 7%
   Geología (Material Parental): Depósitos aluviales (terrazas)

5. **USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:**
   Uso de la tierra: TIERRA AGRICOLA **Cultivos:** PLÁTANO
   Influencia humana: Vegetación perturbada (no especificado) **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: - **Cobertura:** 0 **Dureza:** -
   Erosión: Sin evidencias de erosión **Superficie Afectada %:** - **Grado:** -
   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: 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 - 20 cm	color principal en húmedo negro (10YR 2/1); estructura tipo bloques sub-angulares 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 medio y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia pocas, raíces tamaño finas abundancia común, poco compacto; actividad biológica tipo canales y nidos de termitas u hormigas, abundancia mucha; pH 7; reacción de alófana media, reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, no calcáreo; límite de horizonte distinción gradual y topografía ondulado; tipo de epipedón mólico
A1	20-50 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 arcillo-limoso; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado adherente y plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño muy finos y tipo canales; raíces tamaño finas abundancia común, raíces tamaño medianas abundancia pocas, poco compacto; actividad biológica tipo canales y nidos de termitas u hormigas, abundancia mucha; pH 7; 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	50-90 cm	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 arcillo-limoso; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado adherente y plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño finas abundancia muy pocas, poco compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia común; pH 7; 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
Bw1	90-135 cm	color principal en húmedo pardo (10YR 4/3); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño medio y grado débil; textura de campo franco limoso; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado adherente y ligeramente plástico; húmedo; porosidad abundancia comunes tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño finas abundancia muy pocas, poco compacto; pH 6,5; reacción de alófana ligera, reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción gradual y topografía suave; tipo de horizonte cámbico
Bw2	135-150 cm	color principal en húmedo pardo-amarillento (10YR 5/4); 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; húmedo; porosidad abundancia comunes tamaño finos y tipo canales; poco compacto; pH 6,5; reacción de alófana ligera, 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	49,54	38,4	12,06	Franco		
A1	50	48,28	33,26	18,46	Franco		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
A1	50	0,86	0,85	0,76

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	20	6,95	2,91	5,64	0,36	0,96	16,13
A1	50	6,93	2,99	3,14	0,34	0,68	5,1

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	20	0,12	9,62		
A1	50	0,05	4,98		

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	20	0,31	0,51	16,14	1,88	18,84	18,8	100
A1	50	0,26	0,45	3,84	0,77	5,32	7,4	72

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	50												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	20			
A1	50			97

FE DE ERRORES

En virtud de que la presente Memoria Técnica se elaboró a partir de una Cartografía Digital sobre la cual, con posterioridad, se han realizado una serie de cambios de acuerdo a las características observadas en zonas contiguas, se han advertido una serie de errores:

Pág. 55. En el apartado “a) Typic Udorthents (5)”, la clasificación correcta es Typic Dystrudepts, por lo que el apartado queda modificado como ““a) Typic Dystrudepts (5)”. (Perfil modal CSp-ÑIV_A3-100-0007).

Pág. 60. En el apartado “a) Typic Udorthents (8, 10)”, la clasificación correcta es Typic Dystrudepts, por lo que el apartado queda modificado como ““a) Typic Dystrudepts (8, 10)”. (Perfil modal CSp-ÑIV_A3-100-0007).