



CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DE LOS SUELOS ORGÁNICOS EN EL DISTRITO DE DRENAJE DE SIBUNDOY

Adriana Bolívar Gamboa¹ ✉, Napoleón Ordóñez Delgado²

¹Profesional universitario
Subdirección Agrología IGA.
adriana.bolivar@igac.gov.co
² coordinador GIT de levantamiento de suelos y aplicaciones - IGAC. Profesor Titular Universidad Nacional de Colombia.

Palabras clave:
Levantamiento de suelos, materiales orgánicos, taxonomía.

RESUMEN

El ser humano a través de los tiempos ha buscado entender el origen, composición, uso y manejo de los suelos, el conocimiento de este recurso se realiza a través de los levantamientos de suelos, desarrollados a escalas semidetalladas y detalladas. En el área del distrito de drenaje de Sibundoy, el Instituto Colombiano de Desarrollo Rural INCODER, junto con el Instituto Geográfico Agustín Codazzi IGAC, aunaron esfuerzos para desarrollar el "Levantamiento semidetallado de suelos del área plana del distrito de drenaje de Sibundoy en 9482,6 ha", trabajo que permitió establecer los componentes edafológicos presentes a nivel de familia en el área de estudio, y servir de base para la planificación del territorio. Este trabajo se desarrolló de acuerdo a la metodología de levantamientos de suelos (M40100-01/14.V2 de 2014), a escalas semidetalladas (1:25000) desarrolladas por el IGAC, realizando dos etapas de campo, la primera en diciembre del año 2015, donde se identificaron los componentes taxonómicos preliminares a partir de la descripción de 402 cajuelas (observaciones de identificación) y la segunda en febrero de 2016 con la caracterización de 71 perfiles modales; como resultado del proceso descrito anteriormente se delimitaron 37 Unidades Cartográficas de Suelos (UCS), divididas en 22 consociaciones (78,6%) y 15 complejos (18,4%). Dentro de estas consociaciones se establecieron 7 UCS de suelos cuyos componentes pertenecen al orden histosols, clasificados de acuerdo a los criterios establecidos por la Soil Survey Staff (2014). Este orden de suelos se encuentra ubicado en los bajos de las terrazas fluvio lacustres, en clima frío húmedo, caracterizado por la acumulación de materiales orgánicos en bajo, medio y alto estado de descomposición, en algunos sectores sobre materiales aluviales moderadamente gruesos a finos; ocupando un área de 2858,38 ha. A nivel de gran grupo se encuentran los Haplofibrits (52,4%), Haplohemists (37,3%) y los Haplosaprists (9,7 %); a nivel de subgrupo se establecieron los Typic (40,6%), fibric (7,51%), hemic (17,5%), Sapric (8,14%) y Terric (25,8%) estos últimos caracterizados por poseer dentro de su sección control materiales minerales; la clasificación por familia se definió de acuerdo con la determinación del pH en CaCl₂ como euica (62%) y disica(38%).

TAXONOMIC CLASSIFICATION OF ORGANIC SOILS IN THE DRAINAGE DISTRICT OF SIBUNDOY

Keywords:
Soil survey, organic materials, taxonomy.

ABSTRACT

The human being through the ages has sought to understand the origin, composition, use and management of soils, the knowledge of this resource is made through soil surveys, developed at semi-detailed and detailed scales. In the area of the Sibundoy drainage district, the INCODER Colombian Rural Development Institute, together with the IGAC Agustín Codazzi Geographic Institute, joined forces to develop the "Semi-detailed soil survey of the flat area of the Sibundoy drainage district in 9482.6 has ", work that allowed to establish the edaphological components present at the family level in the study area, and serve as a basis for the planning of the territory. This work was developed according to the methodology of soil surveys (M40100-01 / 14.V2 of 2014), at semi-detailed scales (1: 25000) developed by the IGAC, carrying out two field stages, the first in December of the year 2015, where the preliminary taxonomic components were identified from the description of 402 trunks (identification observations) and the second in February 2016 with the characterization of 71 modal profiles; As a result of the process described above, 37 Soil Cartographic Units (UCS) were delimited, divided into 22 consociations (78.6%) and 15 complexes (18.4%). Within these consociations, 7 UCS of soils were established whose components belong to the histosols order, classified according to the criteria established by the Soil Survey Staff (2014). This order of soils is located in the lowlands of lacustrine fluvial terraces, in cold humid climate, characterized by the accumulation of organic materials in low, medium and high decomposition, in some sectors on moderately coarse to fine alluvial materials; occupying an area of 2858.38 ha. At the large group level are the Haplofibrits (52.4%), Haplohemists (37.3%) and the Haplosaprists (9.7%); At the subgroup level, Typic (40.6%), fibric (7.51%), Hemic (17.5%), Sapric (8.14%) and Terric (25.8%) were established, characterized by possess within its control section mineral materials; Classification by family was defined according to the determination of pH in CaCl₂ as euica (62%) and physical (38%).

SUELOS
ECUATORIALES
S
47(1 y 2):78-92p
ISSN 0562-5351

Rec.: 19.07.2016

Acep.: 22.11.2016

INTRODUCCIÓN

El conocimiento del recurso suelo actualmente en el mundo y específicamente en Colombia, presenta mayores demandas, esto debido a que los manejos (agrícolas, pecuarios, ambientales, urbanos entre otros) se deben desarrollar de acuerdo a las ventajas y limitaciones que presenten las tierras y como factor fundamental dentro de ellas, el suelo. El estudio de este recurso (suelo) se realiza a través de los levantamientos semidetallados y detallados (IGAC 2014a), los cuales permiten establecer los factores, procesos y características (físicas, químicas y biológicas) que posee el suelo, de esta forma establecer el potencial y manejo apropiado en dichas áreas.

En el distrito de drenaje y adecuación de tierras presente en el área plana de los municipios de Santiago, Colón, San Francisco y Sibundoy se desarrolló el proceso de levantamiento de suelos, con el objetivo primordial de ampliar el conocimiento del recurso y establecer el manejo adecuado del mismo, brindando herramientas para que los diferentes actores sociales encargados de la planificación del territorio, tengan bases técnicas para realizar esta labor. En este proceso de reconocimiento de suelos, se establecieron 2858,3 ha, en las cuales dentro de sus componentes taxonómicos se encuentran suelos pertenecientes al orden Histosols, originados a partir de depósitos orgánicos, con características especiales de uso y manejo. Actualmente su uso está dedicado a la ganadería de producción de leche. De acuerdo a lo anterior a continuación se presentaran las principales características y taxonomía de estos suelos, como parte fundamental del componente edáfico del distrito de adecuación de tierras de Sibundoy.

MATERIALES Y MÉTODOS

Localización del área de estudio

El área de estudio se encuentra ubicada en el departamento de Putumayo, en las áreas planas de los municipios de Santiago, Colón, Sibundoy y San Francisco, a una altura que oscila entre los 2012 y 2908 msnm, corresponde a las coordenadas geográficas: 1° 12' 12" de latitud norte y 76° 51' 15" longitud al oeste de Greenwich; cuenta con una extensión de 9482,6 ha totales, de las cuales

2858,3 ha (30%) corresponden a Unidades Cartográficas de Suelos (UCS) de las cuales su componente principal es un Histosols.

Este levantamiento se realizó de acuerdo a las especificaciones establecidas por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi en la metodología de Levantamientos de suelos y su aplicación técnica se llevó a cabo por medio de la metodología de capacidad de uso (IGAC 2014b) desarrollada también por el IGAC para tal fin. La descripción y la clasificación de las unidades geomorfológicas se basaron en el sistema geomorfológico, taxonómico, multicategorico y jerarquizado de Zinck (Zinck, 2012), que especifica atributos cualitativos y cuantitativos definidos en seis categorías. En la parte de taxonomía de suelos, se manejaron los criterios establecidos por el Soil Survey Staff en el texto "Claves para la taxonomía de suelos doceava edición, 2014" (Soil Survey Staff 2014) donde se describieron hasta nivel de familia.

Las etapas del levantamiento contemplaron la fase pre campo: donde se realizó la recopilación de la información secundaria, dentro de la cual se consultaron los estudios y cartografía temática realizados anteriormente en la zona (Ospina et al 1969; IGAC 1973; López, & Cortés 1978) así como también información generada por la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia (CORPOAMAZONIA 2009 y CORPOAMAZONIA & Fundación cultural del Putumayo 2006) y el Instituto Colombiano de Geología y Minería (INGEOMINAS 2003a y 2003b) entre otros. En esta etapa también se realizó la interpretación geomorfológica del área de estudio, la zonificación climática de acuerdo a los datos reportados por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia IDEAM y el mapa preliminar de cobertura y uso de las tierras, teniendo como insumos entre otros las fotografías aéreas de la zona, los modelos digitales de elevación (DEM) e imágenes satelitales.

El proceso anteriormente descrito conllevó al establecimiento de los diferentes ambientes edafogenéticos, los cuales fueron plasmados en el mapa y leyenda preliminar de suelos para su comprobación de campo.

Fase de campo.

A partir de la información recopilada y generada en la etapa pre campo, consolidada a través de la leyenda y mapa preliminar de suelos, se estableció el sistema de muestreo para la etapa de identificación de suelos (cajuelas), realizando una red rígida donde se establecieron 402 observaciones para el total del área (9482,6 ha) y 121 observaciones en 2858,3ha (suelos orgánicos), obteniendo una densidad de 1 observación por cada 25 ha. Con la información recolectada se realizó el ajuste al mapa y leyenda de suelos, se determinaron los componentes taxonómicos para unidad cartográfica y se definieron los sitios para la realización de los perfiles modales.

En una segunda etapa de campo se describieron y muestrearon 71 perfiles en el total del área de estudio y se enviaron al Laboratorio Nacional de Suelos 868 muestras, de los cuales 13 perfiles corresponden al orden Histosols.

Fase Pos campo.

Se realizaron los respectivos análisis de laboratorio a las muestras enviadas según los procedimientos analíticos descritos en el Manual de Métodos Analíticos del Laboratorio de Suelos (IGAC 2006), para llegar en la clasificación a nivel categórico de familia. Por otro lado, se realizó el ajuste final a la cartografía final temática y a la leyenda de suelos con lo cual se dio paso a la elaboración de la capacidad de uso de las tierras para esta zona.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De acuerdo al procedimiento descrito anteriormente en el área de estudio se delimitaron 2858,3 ha, donde sus componentes taxonómicos corresponden al orden Histosols, agrupados en siete (7) Unidades Cartográficas de Suelos definidas como consociaciones (Tabla N. 1), las cuales “están dominadas por un solo taxón y suelos similares”, con un máximo de 25% de suelos disímiles (SMSS 1985).

Estas UCS se encuentran ubicadas geomorfológicamente en el paisaje de altiplano, en los tipos de relieve de terrazas fluvio lacustres de

nivel 1,2 y 3 y en la forma del terreno correspondiente a los bajos (Figura 1). La zonificación climática de estas áreas corresponde al frío húmedo, con una precipitación promedia anual de 1635 mm, temperatura promedio anual de 16°C y una evapotranspiración potencial de 942,8 mm.

En esta área del distrito de drenaje de Sibundoy, el proceso asociado a la formación de sus suelos (orgánicos) ha sido la paludización, la cual es descrita por Boul et al. (1980) como el proceso de “acumulación de mantos espesos de materiales orgánicos” asociados a movimientos ascendentes de nivel freático (Zapata 2006) donde la preservación en condiciones anaeróbicas han permitido una ganancia neta a través del tiempo. Boul (1980) además reporta otros procesos los cuales se desarrollan también en Sibundoy pero en muy poca proporción conocidos como la maduración la cual implica cambios físicos químicos y biológicos donde se produce reducción del tamaño y mezcla de materiales, lo anterior sucede debido a la penetración de oxígeno, de igual manera describe la mineralización proceso en el cual hay liberación de elementos.

Material orgánico de suelo en el distrito de drenaje de Sibundoy

Para definir la presencia de horizontes y suelos orgánicos en el valle de Sibundoy, en campo, se desarrolló a través de las observaciones de identificación (cajuelas), y según lo establecido por la Soil Survery Staff (2014), determinando aquellas características como el régimen de humedad del suelo, el contenido de fibras en las capas u horizontes después del proceso de amasado, el color, la profundidad y espesor de las mismas; unido a la presencia de materiales minerales dentro del perfil (profundidad y espesor) y corroboradas en laboratorio a través de la determinación de características químicas como el pH y físicas como la densidad real, aparente y la retención de humedad, lo que permitió establecer a nivel de subgrupo los componentes taxonómicos presentes en el área estudio.

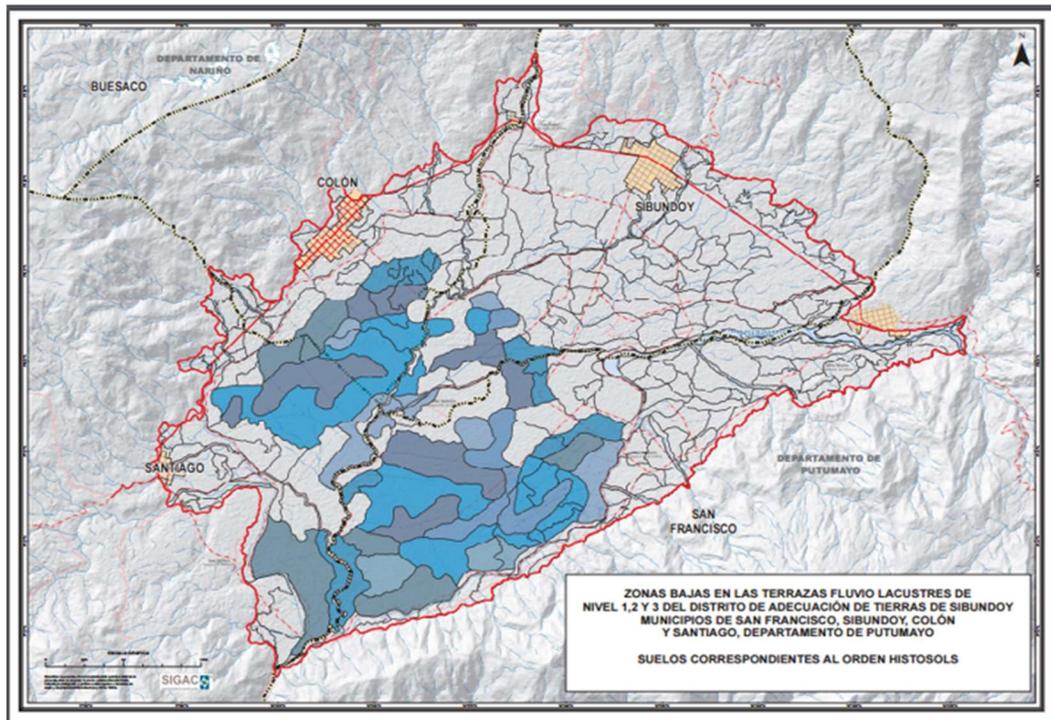


Figura 1. Unidades Cartográficas de Suelos pertenecientes al orden Histosols, Distrito de drenaje de Sibundoy. Fuente: IGAC 2016

Régimen de Humedad

El régimen de humedad presente en los estos suelos se determinó como ácuico debido a que “el nivel freático está siempre en o muy cerca de la superficie” Soil Survery Staff (2014), estas áreas presentan encharcamientos que varían de muy frecuentes a frecuentes y de larga duración, condición dada en gran parte, por la ubicación geomorfológica de los suelos (bajos de la terraza fluvio lacustre); otra aspecto de evaluación para la determinación de condiciones de endosaturación fue la reacción positiva al compuesto alfa,alfa dipiridil, el cual indica la presencia suficiente hierro ferroso activo.

Grado de descomposición de los materiales orgánicos

El grado de alteración de los materiales orgánicos se pueden establecer de acuerdo al contenido de fibras presentes después de realizar el amasado de estos componentes con la mano, observando el porcentaje de fibras presentes y la cantidad de material de suelo mineral adjunto, así como también el color del extracto generado; para estas determinaciones la Soil survery Staff establece parámetros a cuantificar entre los cuales se encuentran (Figura 2).

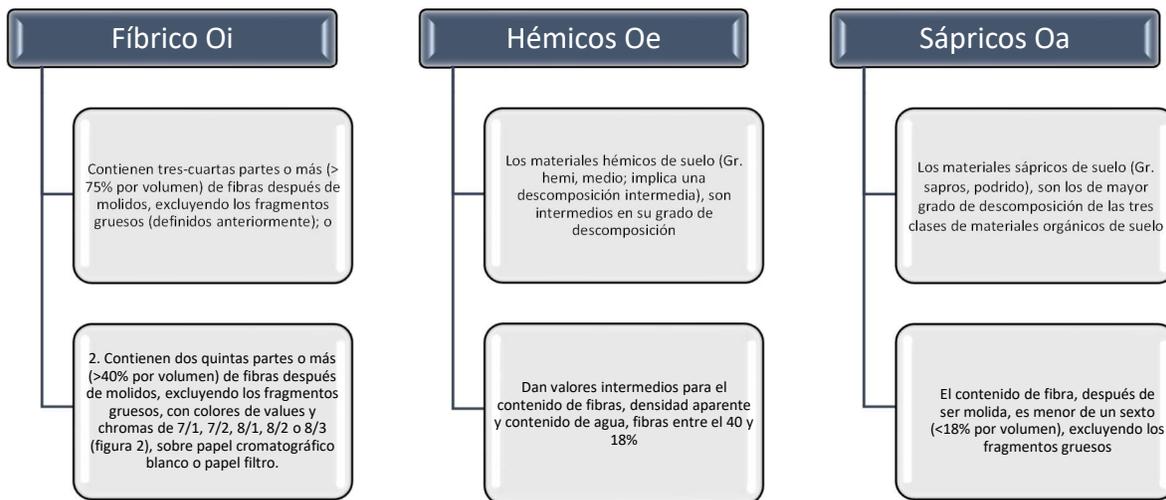


Figura 2. Clases de materiales orgánicos de suelo.

Dentro del proyecto se determinó en cada una de las capas u horizontes orgánicos el contenido de fibras, realizando el proceso de amasado, cuantificando (porcentaje) el contenido de las mismas (Tabla N. 2) este contenido se relacionó con el porcentaje de carbono orgánico requerido por la taxonomía para este tipo de materiales, estableciendo el grado de alteración de los mismos (fíbricos, hémicos y sápricos) para cada horizonte.

Propiedades físicas determinadas

Otro de los parámetros a tener en cuenta en el momento de definir los materiales orgánicos es la densidad aparente y la capacidad de retención de agua de los mismos, estas características fueron determinadas para el distrito de drenaje en el laboratorio nacional de suelos, de acuerdo a la metodología establecida para esta clase

de determinaciones descrita en el Manual de Métodos de Laboratorio IGAC, (IGAC 2006).

Los materiales orgánicos de acuerdo a lo descrito por Málaga, et al (1995) poseen valores de densidad real y aparente bajos; en el caso del distrito estos valores se encuentran alrededor de 0.1g/cm^3 en materiales fibricos, de 0.17 a 2 g/cm^3 en materiales hémicos y de 0.2 hasta 0.4 g/cm^3 en materiales sápricos como se pueden observar en la Tabla N. 3. Otra característica importante de estos materiales es la alta retención de humedad expresando los mayores valores en los materiales de tipo fibrico, condición reportada por Soil Survery Staff (1999) citada por Jaramillo (2002) para este tipo de suelos.

Propiedades Químicas determinadas

La Capacidad de Intercambio Catiónico (CIC) es una medida de la cantidad de cargas negativas presentes en las superficies de los minerales y componentes orgánicos del suelo (arcilla, materia orgánica o sustancias húmicas) y representa la cantidad de cationes que las superficies pueden retener Ca, Mg, Na, K, NH_4 entre otros (FAO 2016); es considerada en los suelos orgánicos un parámetro indicador del grado de descomposición de las fibras o componentes, estos materiales tienen una alta CIC, Jaramillo (2002) reporta que

se pueden encontrar comúnmente valores mayor es $100\text{ cmol (+) kg}^{-1}$ de suelo, medidos a un pH 7. En el área de estudio estos valores se encuentran entre el 50 y $137\text{ cmol (+) kg}^{-1}$ de suelo (Tabla N. 4), respecto a las capas constituidas de materiales aluviales en la mima zona $5,2$ y $39,8\text{ cmol (+) kg}^{-1}$ de suelo.

Una de las propiedades químicas más relevantes en la caracterización de suelos los orgánicos está relacionada con el pH; la materia orgánica del suelo contiene grupos carboxílicos y fenólicos que al disociarse liberan iones H^+ a la solución (Lora 2013), esta condición se refleja en los valores de reacción de los diferentes horizontes en el suelo, las cuales tienden a la acidez, sin embargo en algunos casos en están condicionados por las características del agua en el cual se acumularon estos materiales; en el distrito de drenaje estos valores de pH determinados en agua varían de extremadamente ácidos a fuertemente ácidos. Para la clasificación de los suelos orgánicos (Histosols), a nivel de familia el pH es determinado en cloruro de calcio ya que estas lecturas tienden a ser uniformes a pesar de las épocas del año (Soil Survery Staff 2014).

Esta reacción se establece en muestras no secadas, y determina dos clases de familia Euica, si en una o más capas de materiales orgánicos de suelo dentro de la sección control tienen un valor de pH de $4,5$ o más; para los demás valores ($<4,5$) se clasifica como Dísica.

Tabla 2 Porcentaje de fibras determinadas en campo y contenido de carbono orgánico

Perfil	Horizonte	Profundidad cm	% de fibra después de amasado	% Contenido de carbono orgánico
VS-004	Oap	0-20	10	22,99
	Oe1	20-55	20	40,95
	Oe2	55-110	40	34,97
	Oa	110-160	15	31,9
VS-006	Oap	0-30	<18	23,54
	Oi	30-95	75	19,62
	Cg	95-130	**	3,16
VS-007	Oa	0-15	<18	28,09
	Oe1	15-25	39	33,4
	Oe2	25-46	35	36,4
	Oi	46-120	75	42,25
VS-010	Oa	0-30	18	27,33
	Oe	30-85	40	48,97
	Oi	85-130	75	47,09
VS-027	Oa1	0-20	<18	16,16
	Oa2	20-43	5	18,8
	Oe	43-73	20	25,66
	2Ab	73-87	**	5,04
	2Cg1	87-128	**	1,27
VS-035	Oap	0-18	10	34,5
	Oi1	18-51	85	37,13
	Oi2	51-86	75	32,02
	Oe	86-130	35	40,67
	Ap	0-12	**	10,21
VS-040	Bg	12-30	**	14,68
	Oi	30-70	65	46,74
	Oe	70-102	20	48,66
	2Cg	102-130	**	3,09
VS-051	Oap	0-18	18	27,39
	Oi	18-40	60	35,98
	Oe	40-123	30	32,78
	Oa	123-130	15	32,33
VS-053	Oap	0-17	18	21,54
	Oe1	17-34	45	38,81
	Oa	34-83	2	36,49
	Oe2	83-140	20	32,7
VS-062	Oe	0-25	20	37,22
	Oi1	25-70	85	43,83
	Oi2	70-110	75	
	Oa	110-120	18	
VS-063	Oa	0-30	18	18,75
	Oe	30-60	40	23,32
	Oi	60-85	80	40,27
	2Cg	85-150	**	5,45
VS-065	Oap	0-20	<18	20,8
	Oi	20-70	85	47
	2Cg	70-130	**	0,48

** Horizonte mineral

Tabla 3. Densidad Real, Aparente y Retención de humedad en horizontes orgánicos

Perfil	Horizonte	Profundidad cm	Densidad g/cm ³		Retención de humedad			
			Real	Aparente	Saturación	30 kPa	1500 kPa	Humedad aprovechable %
VS-004	Oap	0-20	1,88	0,34	561,06	304,51	174,7	129,81
	Oe1	20-55	1,53	0,17	576,68	324,1	168,02	156,08
	Oe2	55-110	1,56	0,1	644,61	314,58	101,81	212,77
	Oa	110-160			432,71	234,37	95,93	138,44
VS-006	Oap	0-30	2,31	0,57	140,67	94,02	38,66	55,37
	Oi	30-95	2,22	0,29	295,57	168,05	69,8	98,25
	Cg	95-130			77,4	54,56	19,88	34,68
VS-007	Oa	0-15	1,73	0,25	520,77	269,35	112,45	156,91
	Oe1	15-25	1,64	0,21	547,31	287,75	124,05	163,7
	Oe2	25-46	1,56	0,13	587,87	351,75	140,74	211,01
	Oi	46-120	1,56	0,11	609,75	332,43	122,7	209,74
VS-010	Oa	0-30	1,81	0,3	567,46	308,71	134,75	173,96
	Oe	30-85	1,41	0,13	943,53	427,41	132,75	294,66
	Oi	85-130			963,4	437,3	137,42	299,88
VS-027	Oa1	0-20	1,95	0,43	234,78	171,9	70,03	101,87
	Oa2	20-43	2	0,28	366,02	188,74	102,5	86,24
	Oe	43-73	1,92	0,19	367,36	272,65	106,25	166,4
	2Ab	73-87			168,5	69,91	36,12	33,8
	2Cg1	87-128			79,48	55,59	37,15	18,44
	2Cg2	128-140			53,29	17,32	9,84	7,48
VS-035	Oap	0-18	1,59	0,22	881,59	359,73	139,44	220,29
	Oi1	18-51	1,63	0,13	1050	354,78	140,17	214,61
	Oi2	51-86	1,73	0,12	793,15	296,48	118,29	178,18
	Oe	86-130			1267,11	353,05	142,54	210,51
VS-040	Ap	0-12	2,36	0,35	382,97	215,84	113,89	101,95
	Bg	12-30	1,75	0,32	224,76	132,54	63,9	68,64
	Oi	30-70	1,56	0,11	798,98	491,3	204,52	286,79
	Oe	70-102			827,6	478,26	194,24	284,02
	2Cg	102-130			73,26	59,4	38,49	20,92
VS-051	Oap	0-18	1,79	0,27	366,09	257,1	108,52	148,58
	Oi	18-40	1,71	0,12	341,79	255,29	106,77	148,53
	Oe	40-123	1,78	0,17	442,21	286,07	114,98	171,1
	Oa	123-130			441,28	253,46	106,77	146,63
VS-053	Oap	0-17	1,86	0,41	375,91	191,17	113,27	77,9
	Oe1	17-34	1,55	0,12	505,39	302,49	120,99	181,5
	Oa	34-83	1,61	0,14	613,25	324,44	109,81	214,63
	Oe2	83-140			632,38	345,85	124,7	221,15
VS-062	Oe	0-25	1,72	0,13	544,49	310,37	128,75	181,62
	Oi1	25-70	1,57	0,08	690	174,74	174,74	241,93
	Oi2	70-110						
	Oa	110-120						
VS-063	Oa	0-30	1,97	0,38	245,83	152,09	113,14	38,95
	Oe	30-60	1,96	0,22	383,16	231,97	104,22	127,75
	Oi	60-85			890,16	374,29	120,39	253,89
	2Cg	85-150			72,49	54,08	38,23	15,85
VS-065	Oap	0-20	1,87	0,38	291,15	185,44	114,2	71,24
	Oi	20-70	1,45	0,16	1382,35	458,39	136,63	321,76
	2Cg	70-130			54,51	15,51	7,49	8,02

Clasificación taxonómica de los suelos

De acuerdo a lo descrito por la Soil Taxonomy (2014), el espesor de los materiales orgánicos sobre materiales límnicos, materiales minerales, agua o permafrost se usa para definir a los Histosols (más de la mitad de los 80 cm superiores del suelo deben ser orgánicos), y definiendo como sección control un espesor que varía entre 130 cm a 160 cm de la superficie del suelo, esto relacionado con los materiales que componen el

suelo, si no existe un contacto dénsico, lítico o paralítico, y una capa gruesa de agua o permafrost dentro de los límites respectivos; en el área de estudio la densidad de los materiales es mayor a lo reportado para materiales como Sphagnum, Hypnum u otros musgos (densidad aparente $< 0.1\text{g/cm}^3$) por lo cual la sección control se establece hasta los 130 cm (Figura 3). Esta sección ha sido dividida en tres franjas: superficial, subsuperficial e inferior para efectos de clasificación.



Figura 3. Sección control y franjas en suelos orgánicos, distrito de drenaje de Sibundoy.

En el distrito de drenaje siguieron los parámetros establecidos por la Soil Survey Staff en su duodécima edición, en los cuales se establece el suborden de acuerdo con el grado de alteración de los materiales orgánicos, considerando tres

subórdenes de suelos: Fibristis (poco grado de descomposición), Hemists (descomposición intermedia) y Sapristis (alto grado de descomposición).

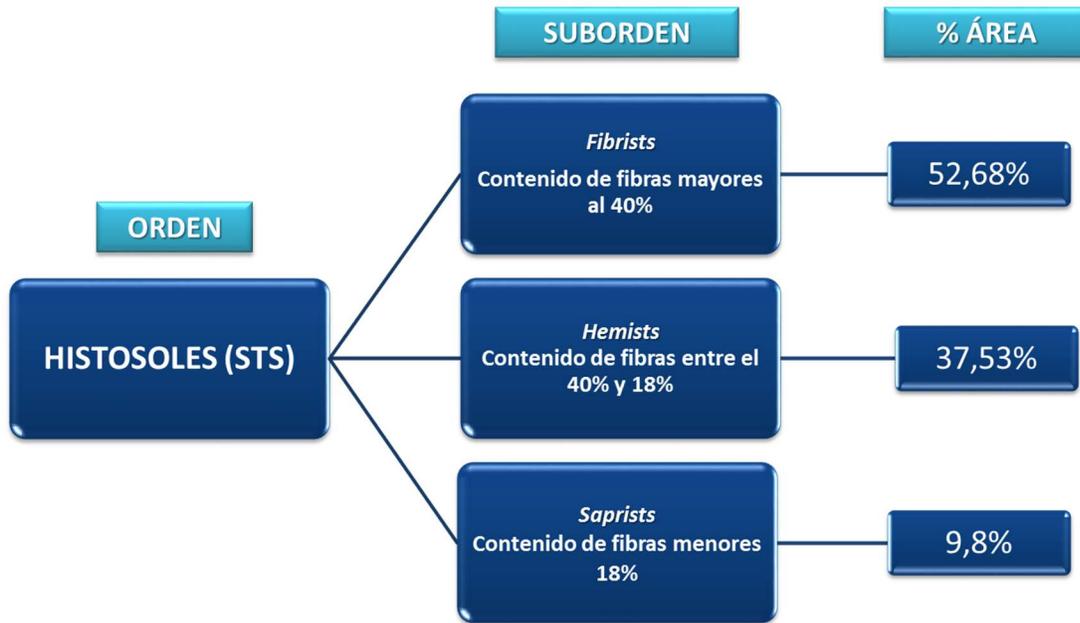


Figura 4. Subórdenes presentes en el distrito de drenaje de Sibundoy.

El grado de descomposición de los materiales orgánicos en el distrito de drenaje, se refleja en los subórdenes presentes, la mayor parte de sus componentes pertenecen a suborden Fibrists en un 52,6%, seguido por el Hemists con 37,5% y por último Saprist en un 9,8 %, condición que determina el uso y de manejo mismos, son materiales con serias limitaciones según lo descrito por López y Cortés (1978), citados Málaga et al (1996).

A nivel de gran grupo para el orden histosols la taxonomía establece como características diagnosticas entre otras el régimen de temperatura, origen de las fibras, el tiempo de saturación con agua, sin embargo la condición determinante en la

clasificación para la zona de estudio fue el grado de descomposición de los materiales orgánicos; en la categoría de subgrupo la presencia de capas de materiales minerales y el grado de descomposición de materiales orgánicos determino su clasificación.

De igual manera debido a la escala (1:25000) a la cual se desarrolló el trabajo de levantamiento de suelos en el distrito de drenaje, la categorización taxonómica se estableció a nivel de familia (Tabla N.6), determinando en los perfiles compuestos en toda su sección control por materiales orgánicos (130 cm), la familia por reacción Dísica o Euica las cuales fueron descritas en párrafos anteriores.

Tabla N. 4 Capacidad de intercambio catiónico en los suelos orgánicos del distrito de drenaje de Sibundoy

Perfil	Horizonte	Profundidad cm	CICA cmol(+)/Kg
VS-004	Oap	0-20	53
	Oe1	20-55	124
	Oe2	55-110	108
	Oa	110-160	112
VS-006	Oap	0-30	59,2
	Oi	30-95	54,2
	Cg	95-130	19
VS-007	Oa	0-15	62,2
	Oe1	15-25	57,4
	Oe2	25-46	74,9
	Oi	46-120	50,9
VS-010	Oa	0-30	72,5
	Oe	30-85	75,6
	Oi	85-130	60,2
VS-027	Oa1	0-20	44,2
	Oa2	20-43	54
	Oe	43-73	67,5
	2Ab	73-87	22,9
	2Cg1	87-128	13,8
	2Cg2	128-140	6
VS-035	Oap	0-18	69,1
	Oi1	18-51	74,5
	Oi2	51-86	67,2
	Oe	86-130	83,9
VS-040	Ap	0-12	32,8
	Bg	12-30	39,8
	Oi	30-70	81,1
	Oe	70-102	66,5
	2Cg	102-130	24,4
VS-051	Oap	0-18	68,1
	Oi	18-40	74,1
	Oe	40-123	79
	Oa	123-130	72,6
VS-053	Oap	0-17	54
	Oe1	17-34	98,4
	Oa	34-83	83,3
	Oe2	83-140	98,2
VS-062	Oe	0-25	62,8
	Oi1	25-70	109
VS-063	Oa	0-30	61,1
	Oe	30-60	64
	Oi	60-85	66,3
	2Cg	85-150	28,2
VS-065	Oap	0-20	62,7
	Oi	20-70	137
	2Cg	70-130	5,2

Tabla 5 Valores de pH determinados en agua y CaCl₂ en los suelos orgánicos del distrito de drenaje de Sibundoy

Perfil	Horizonte	Profundidad cm	p H en Agua	p H en CaCl ₂	CE (ds/m)	Familia por reacción en suelos orgánicos
VS-004	Oap	0-20	5,0	4,3	0,21	Euica
	Oe1	20-55	5,2	4,5	0,26	
	Oe2	55-110	5,6	4,7	0,12	
	Oa	110-160	5,6	4,8	0,15	
VS-006	Oap	0-30	4,4	3,8	0,18	Euica
	Oi	30-95	5,2	4,5	0,47	
	Cg	95-130	5,1	4,4	0,2	
VS-007	Oa	0-15	5,3	4,4	0,33	Dísica
	Oe1	15-25	5,3	4,1	0,14	
	Oe2	25-46	5,2	4,3	0,13	
	Oi	46-120	5,1	4,3	0,23	
VS-010	Oa	0-30	5,0	4,4		Dísica
	Oe	30-85	4,8	4,0		
	Oi	85-130	4,8	4,1		
VS-027	Oa1	0-20	5,1	4,3	0,11	Dísica
	Oa2	20-43	5,9	4,1	0,13	
	Oe	43-73	5,0	4,3	0,27	
	2Ab	73-87	5,1	4,3	0,1	
	2Cg1	87-128	5,3	4,4	0,08	
	2Cg2	128-140	5,2	4,1	0,04	
VS-035	Oap	0-18	4,9	N.A	0,36	Euica
	Oi1	18-51	4,9	4,3	0,27	
	Oi2	51-86	5,1	4,5	0,31	
	Oe	86-130	5,2	4,5	0,37	
VS-040	Ap	0-12	5,1	4,3	0,17	Dísica
	Bg	12-30	5,0	4,2	0,25	
	Oi	30-70	4,4	3,9	0,5	
	Oe	70-102	5,7	3,9	0,89	
	2Cg	102-130	5,1	4,3	0,19	
VS-051	Oap	0-18	4,7		0,42	
	Oi	18-40	4,8		0,26	
	Oe	40-123	4,7		0,97	
	Oa	123-130	4,7		1,5	
VS-053	Oap	0-17	5,1	4,4	0,34	Dísica
	Oe1	17-34	5,0	4,0	0,16	
	Oa	34-83	5,0	4,2	0,17	
	Oe2	83-140	4,9	4,2	0,12	
VS-062	Oe	0-25	4,6	4,2	0,43	Dísica
	Oi1	25-70	4,7	4,0	0,44	
VS-063	Oa	0-30	4,9	4,5	0,3	Euica
	Oe	30-60	4,8	4,4	0,37	
	Oi	60-85	4,7	4,3	0,35	
	2Cg	85-150	4,9	N.D	0,35	
VS-065	Oap	0-20	5,1	4,4	0,17	Dísica
	Oi	20-70	4,7	4,1	0,31	
	2Cg	70-130	5,3	4,4	0,15	

Aquellos suelos, los cuales presentan capas minerales con espesor mayor a 30 cm por debajo de la franja superficial y que se encuentran dentro de la sección control (Terric), se clasificaron de

acuerdo a lo establecido en la taxonomía a nivel de familia para este tipo materiales como son: clase por tamaño de partícula y mineralogía.

Tabla 6. Componentes Taxonómicos nivel de Familia presentes en el distrito de drenaje, Sibundoy.

Componente Taxonómico	Area ha	Porcentaje %
Typic Haplofibrists, dísica, isoméscica	783,66	27,6
Hemic Haplofibrists, euica, isoméscica	495,98	17,4
Typic Haplohemists, euica, isoméscica	378,93	13,3
Terric Haplosaprists, francosa, mezclada, dísica, isoméscica	267,95	9,4
Terric Haplohemists, arcillosa, mezclada, dísica, isoméscica	208,82	7,3
Sapric Haplohemists, dísica, isoméscica	171,99	6,0
Terric Haplofibrists, arcillosa, mezclada, euica, isoméscica	160,77	5,7
Fibric Haplohemists, dísica, isoméscica	119,64	4,2
Fibric Haplohemists, dísica, isoméscica	72,27	2,5
Terric Haplofibrists, arenosa, mezclada, dísica, isoméscica	47,29	1,7
Typic Haplohemists, euica, isoméscica	41,78	1,5
Fibric Haplohemists, dísica, isoméscica	41,78	1,5
Terric Haplohemists, francosa, mezclada, euica, isoméscica	32,15	1,1
Terric Haplofibrists, arenosa, mezclada, dísica, isoméscica	10,72	0,4
Terric Haplosaprists, francosa, mezclada, euica, isoméscica	10,72	0,4

La información generada en el estudio busca convertirse en un insumo base para la planificación agrícola del sector, ya que clasificación taxonómica se realizó a nivel de familia, categorización a partir de la cual se puede establecer con mayor precisión el uso y manejo de las diferentes unidades cartográficas de suelos.

CONCLUSIONES

El conocimiento del recurso suelo genera información oportuna y confiable, para orientar y establecer el uso y manejo de los territorios por parte de los planificadores. En el caso del distrito de drenaje de Sibundoy, se establecieron los componentes taxonómicos pertenecientes a orden Histosols, los cuales se distribuyen en 2858 ha, 30% del área total de estudio; se reconocieron 7 unidades cartográficas de suelo determinadas como consociaciones, en las cuales el 75% de los suelos son similares; geomorfológicamente se encuentran establecidos en los bajos de las terrazas fluvio lacustres, en el clima frío húmedo. Los materiales

orgánicos que conforman estos suelos, en su mayoría proceden de una planta conocida como totora (*Schoenoplectus californicus*), el grado de descomposición que se presenta en el área, es en mayor proporción Fibrists (52,6%) seguido por el Hemists (37,5%) y por último Sapristis (9,8 %), a nivel de subgrupo los suelos se diferencian por el grado de descomposición de sus materiales y por la presencia de capas minerales dentro de su sección control.

La categoría de Familia fue establecida de acuerdo a los parámetros descritos por la Soil Survery Staff para este tipo de suelos, determinado el pH en CaCl₂, esta se clasificó como Euica (>4.5) y Dísica (<4.5); en el caso de los horizontes minerales presentes en la sección control de estos suelos (subgrupos Terric) se determinó la clase por tamaño de partícula y mineralogía. Estas áreas tienen una o más limitaciones extremadamente severas, son suelos muy superficiales, de drenaje muy pobre y encharcamientos muy frecuentes muy prolongados. En general estos suelos tienen aptitud para conservación.

REFERENCIAS

- BUOL F. HOLE, MCCRACKEN R (1981). Génesis y clasificación de suelos. Editorial Trillas. México D.F. 417 p.
- CORPOAMAZONIA. Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia y Fundación cultural del Putumayo FCP. 2006. Manejo ambiental de los humedales de la parte plana del valle del Sibundoy. 224 p.
- CORPOAMAZONIA. Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia. Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Alta del Río Putumayo. Mocoa. 2009.
- FAO, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. 2016. Portal de Suelos de la FAO. Propiedades del suelo, Propiedades químicas. Disponible en: <http://www.fao.org/soils-portal/levantamiento-de-suelos/propiedades-del-suelo/propiedades-quimicas/es/>; consulta: junio de 2016.
- JARAMILLO, D. (2002). Introducción a la ciencia del suelo. Universidad Nacional. Medellín-Colombia. 613 p.
- INSTITUTO COLOMBIANO DE GEOLOGÍA Y MINERÍA - INGEOMINAS. (2003). Cartografía geológica de las zonas Andina Sur y Garzón -Quetame (Colombia). Reconocimiento geológico regional de las planchas de 411 La cruz, 412 San Juan de Villa Lobos, 430 Mocoa, 431 Piamonte, 448 Monopamba, 449 Orito y 465 Churayaco, Departamentos de Caquetá, Cauca, Huila, Nariño y Putumayo. Escala 1:100.000 Memoria Explícita. Bogotá. 287 p.
- INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI – IGAC. (1973). Estudio de Suelos Orgánicos Valle del Sibundoy, Parte 1, 182 p.
- INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI – IGAC. (2006). Manual de Métodos Analíticos del Laboratorio de Suelos. Bogotá. 24 p.
- INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI – IGAC a. (2014). Metodología de levantamientos agrológicos M40100-01/11. Bogotá. 37 p.
- INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI – IGAC b. (2014). Metodología para la clasificación de las tierras por su capacidad de uso M40100-02/14.V2. Bogotá, 37 p.
- LÓPEZ, A, CORTÉS A., (1978). Los suelos orgánicos de Colombia, su origen, constitución y clasificación. Instituto Geográfico Agustín Codazzi. 190 p.
- LORA SILVA. R., (2013). Propiedades químicas del suelo, pp 73-137. *En*: BURBANO H, MOJICA F (eds) Ciencia del suelo, principios básicos. Soc Col de la Ci Suelo. Segunda Edición. Bogotá.
- MALAGÓN, D., C. PULIDO, R. LLINAS, C. CHAMORRO. (1995). Suelos de Colombia, origen, evolución, clasificación, distribución y uso. Instituto Geográfico Agustín Codazzi – IGAC. Canal Ramírez Antares Ltda. Bogotá. 632 p.
- OSPINA, O., E. MARIN, J. VARELA. (1969). Valle del Sibundoy, estudio agrológico e investigaciones sobre drenaje. Instituto Colombiano de la Reforma Agraria – INCORA. Bogotá. 150 p.
- SOIL MANAGEMENT SUPPORT SERVICES (SMSS). (1985). Criterios para el uso de la taxonomía de suelos en la denominación de unidades cartográficas. Monografía técnica SMSS No. 15. Editores A. van Wambeke y T. R.Forbes. Universidad de Cornell. 106 p.
- SOIL SURVERY STAFF. (2014). Claves para la taxonomía de suelos. Departamento de Agricultura de los Estados Unidos.Servicio de Conservación de Recursos Naturales. Décima segunda edición. 399 p.
- ZAPATA, R. (2006). Química de los procesos pedogenéticos. Universidad Nacional de Colombia, facultad de Ciencias, escuela de Geociencias. Medellín. 358 p.
- ZINCK, A. (2012). Geopedología. Elementos de geomorfología para estudios de suelos y de riesgos naturales. ITC Faculty of Geo-Information Science and Earth Observation. Enschede, The Netherlands. 123 p.