

**DESARROLLO DE LAS CUENCAS HIDROGRAFICAS
DEL HUALLAGA CENTRAL, CHIRIYACU Y NIEVA**

PERU

ESTUDIO DE LOS SUELOS



PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO

**ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA
AGRICULTURA Y LA ALIMENTACION**

ROMA, 1972

AGS:SF/PER 21
Informe técnico 1

DESARROLLO DE LAS CUENCAS HIDROGRAFICAS DEL HUALLAGA CENTRAL,
CHIRIYACU Y NIEVA

P E R U

ESTUDIO DE LOS SUELOS

Informe preparado para
el Gobierno del Perú
por

la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
en su carácter de Organismo Ejecutivo del
Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo

PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO

ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACION

Roma, 1972

FAO. Desarrollo de las cuencas hidrográficas del Huallaga Central, Chiriyacu y Nieve, Perú. Estudio de los suelos. Roma, 1972. 81 p., 8 mapas. AGS:SF/PER 21. Informe técnico 1.

EXTRACTO

Entre las actividades del Proyecto "Desarrollo de las cuencas hidrográficas del Huallaga Central, Chiriyacu y Nieve", llevado a cabo por el Gobierno del Perú con la asistencia de la FAO en su carácter de organismo ejecutor del Programa del Fondo Especial de las Naciones Unidas ^{1/} figuraba el estudio de los suelos cuyos resultados se consignan en este informe.

Los trabajos principales, realizados a partir de 1966 durante el curso del Proyecto, consistieron en la ejecución de estudios a nivel de reconocimiento sistemático, con el objeto de efectuar un inventario de los recursos de suelos existentes. Se ha indicado la cantidad y ubicación de las diferentes clases de tierras según la capacidad de su uso, y se han levantado mapas que servirán tanto para las actividades de conservación de suelos como para la agronomía y la planificación.

Además de este trabajo fundamental, se iniciaron estudios detallados en áreas escogidas a través del reconocimiento y se hizo un laboratorio de suelos.

El informe suministra las conclusiones y recomendaciones pertinentes al estudio realizado, entre las que figuran las relativas a la aptitud de las zonas de topografía ondulada o la de los suelos aluviales bien drenados, siendo las primeras más aptas para la ganadería y los cultivos de subsistencia y las segundas más aptas para una agricultura intensiva. Asimismo, el área del Huallaga Central y Bajo Mayo presenta un potencial edáfico netamente superior al de otras zonas del Proyecto, y existe un 30 por ciento de suelos aprovechables, o sea una extensión de aproximadamente 250 000 ha de tierra cuyo uso puede ser intensificado.

^{1/} El Fondo Especial de las Naciones Unidas y el Programa Ampliado de Asistencia Técnica, fueron fusionados el 1º de enero de 1966 para constituir el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.

INDICE

	<u>Página</u>
<u>Capítulo 1</u> GENERALIDADES	1
1.1 Antecedentes	1
1.2 Trabajos realizados durante el curso del proyecto	1
1.3 Problemas encontrados	2
1.4 Participantes	2
<u>Capítulo 2</u> DESCRIPCION GENERAL DEL AREA	4
<u>Capítulo 3</u> RESUMEN DE LAS CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES FINALES	6
<u>Capítulo 4</u> RECONOCIMIENTO SISTEMATICO DE SUELOS - ZONA DE YURIMAGUAS	9
4.1 Sumario	9
4.2 Mapa de ubicación	11
4.3 Extension y por ciento aproximado de las clases de los suelos de la zona de Yurimaguas	13
4.4 Unidades de clasificación	15
4.5 Zona de Yurimaguas	18
4.6 Capacidad de uso de las tierras de la zona de Yurimaguas	18
4.7 Resumen de las conclusiones y recomendaciones	20
<u>Capítulo 5</u> RECONOCIMIENTO SISTEMATICO DE SUELOS - ZONA DEL HUALLAGA CENTRAL Y BAJO MAYO	21
5.1 Sumario	21
5.2 Mapa de ubicación	23
5.3 Extensión y por ciento aproximado de las clases de los suelos de las zonas del Bajo Mayo y Huallaga Central	25
5.4 Unidades de clasificación	27
5.5 Zona del Huallaga Central y Bajo Mayo	34
5.6 Capacidad de uso de las tierras en el Huallaga Central y Bajo Mayo	34
5.7 Resumen de las conclusiones y recomendaciones	35
<u>Capítulo 6</u> RECONOCIMIENTO SISTEMATICO DE SUELOS - ZONA DEL ALTO MAYO	37
6.1 Sumario	37
6.2 Mapa de ubicación	39
6.3 Extensión y por ciento aproximado de las clases de los suelos de la zona del Alto Mayo	41
6.4 Unidades de clasificación	43
6.5 Zona del Alto Mayo	49
6.6 Capacidad de uso de las tierras en el Alto Mayo	49
6.7 Resumen de las conclusiones y recomendaciones	51

	<u>Página</u>
Capítulo 7 RECONOCIMIENTO SISTEMATICO DE SUELOS - ZONA DEL CHIRIYACU Y NIEVA	52
7.1 Sumario	52
7.2 Mapa de ubicación	53
7.3 Extensión y por ciento aproximado de las clases de los suelos de la zona del Chiriyacu y Nieva	55
7.4 Unidades de clasificación	57
7.5 Zona del Chiriyacu y Nieva	64
7.6 Capacidad de uso de las tierras en el Chiriyacu y Nieva	65
7.7 Resumen de las conclusiones y recomendaciones	65
Capítulo 8 INDICACIONES PARA ESTUDIOS DETALLADOS O SEMIDETALLADOS	67
8.1 Zona de Yurimaguas	67
8.2 Zona del Huallaga Central y Bajo Mayo	67
8.3 Zona del Alto Mayo	68
8.4 Zona del Chiriyacu y Nieva	69
Capítulo 9 ESTUDIOS DE SUELOS A ESCALA 1:10 000, QUE SE HAN INICIADO EN LA ZONA DEL BAJO MAYO	70
9.1 Finalidades y generalidades	70
9.2 Base cartográfica y aerofotográfica	70
9.3 Profesionales, dibujantes, personal auxiliar	71
9.4 Materiales y equipo disponibles	71
9.5 Metodología y especificaciones técnicas	72

LISTA DE MAPAS

(En el bolsillo de la contracubierta)

Yurimaguas:	1. Suelos
	1A. Capacidad de uso
Huallaga Central-Bajo Mayo:	2. Suelos
	2A. Capacidad de uso
Alto Mayo:	3. Suelos
	3A. Capacidad de uso
Chiriyacu y Nieva:	4. Suelos
	4A. Capacidad de uso

Capítulo 1

GENERALIDADES

1.1 ANTECEDENTES

En julio de 1961, el Servicio Cooperativo Interamericano de Producción de Alimentos (SCIPA), publicó un Estudio del Potencial Agropecuario del departamento de San Martín, hecho con la principal finalidad de justificar la financiación de su red vial.

Este estudio comprendió también un reconocimiento de suelos de tipo exploratorio que cubrió un área de 1 900 000 ha aproximadamente y que permitió una primera evaluación de la calidad y cantidad de tierras aprovechables. Las series de suelos encontradas fueron descritas y agrupadas en asociaciones fisiográficas y se publicó un mapa a la escala de 1:1 000 000.

A fines del año 1965 y comienzo del 1966, por parte del proyecto del Fondo Especial de las Naciones Unidas en el Perú para el Desarrollo de las Cuencas de los Ríos Huallaga Central, Chiriyacu y Nieve, se iniciaron estudios de suelos a nivel de reconocimiento, que, en virtud del Plan de Operaciones del Proyecto, debían ser conducidos por un experto de la FAO y por personal de contraparte de la ONRA. En la fecha en que se iniciaron los estudios, todavía no se había conseguido el experto de la FAO, mientras que la contraparte no disponía de personal de suelo calificado a nivel directivo. Por esta última razón la ONRA suscribió un convenio con la Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales (ONERN) según el cual, especialistas altamente calificados de esta institución hubieran dirigido los estudios conjuntamente con el experto de la FAO.

El experto llegó en marzo del año 1966 y por un período de 30 meses según lo previsto en el Plan de Operaciones. A su llegada se reanudaron los estudios ya iniciados para la zona de Yurimaguas y que se habían interrumpido por algunas dificultades administrativas. El experto modificó la escala prevista en el Plan de Operaciones para los estudios de reconocimiento y que por tanto se fijó en 1:100 000, quedándose aquella de 1:40 000 como escala de trabajo.

1.2 TRABAJOS REALIZADOS DURANTE EL CURSO DEL PROYECTO

Consistieron esencialmente en la ejecución de estudios de suelos a nivel de reconocimiento sistemático, que se desarrollaron a una escala de trabajo de 1:40 000, y se concluyeron con la presentación de mapas de suelos y de capacidad de uso a la escala 1:100 000 y de los informes correspondientes.

Desde noviembre-diciembre de 1965, fecha en que se iniciaron estos reconocimientos, hasta noviembre de 1968, en que se entregaron todos los mapas y los informes se estudiaron las siguientes zonas:

Zona de Yurimaguas	- ha 560 000
Zona del Huallaga Central y Bajo Mayo	- ha 885 000
Zona del Alto Mayo	- ha 390 000
Zona del Chiriyacu y Nieve	- ha 460 000

La finalidad de estos estudios, a través de la clasificación y la cartografía de los suelos encontrados en el área del proyecto, consistió en efectuar un inventario de los recursos de suelos existentes, indicándose en una síntesis final la cantidad y la ubicación de las diferentes clases de tierras según la capacidad de uso. Por tanto, se han proporcionado al proyecto indicaciones concretas sobre áreas de posible colonización, de intensificación o mejoramiento de la agricultura actual, prioridades y problemas específicos, indicaciones sobre el grado y el tipo de limitaciones existentes, etc. Los mapas de suelos servirán tanto al que se ocupará del problema específico de la conservación de suelos, cuanto al agrónomo o los planificadores.

A parte de este trabajo fundamental, se iniciaron estudios detallados en áreas escogidas a través del reconocimiento, se hizo un laboratorio de suelos y se colaboró en otras actividades del proyecto.

El presente informe constituye un sumario de los trabajos hechos por el experto y sus colaboradores, durante un período de 31 meses aproximadamente. Para un mejor examen de los estudios realizados se anexan los mapas relativos a las cuatro zonas estudiadas.

1.3 PROBLEMAS ENCONTRADOS

Desarrollar un estudio de suelos en una zona tan vasta, con dificultades de comunicación, dificultades climáticas, etc., significa lógicamente encontrar una serie de problemas. En efecto, aparte de aquellas que podrían definirse ordinarias, se analizaron otras, debido seguramente a causas de fuerza mayor, y que afectaron el normal desarrollo del estudio.

Entre estas últimas, vale la pena mencionar los cambios frecuentes en la composición del personal de contraparte. En lugar de cinco especialistas de la ONRA, se turnaron doce técnicos, algunos por períodos muy cortos y sólo uno durante toda la estancia del experto.

Otra dificultad encontrada en los primeros meses de trabajo, consistió en el hecho de que el personal de suelos se dirigía al campo, con mapas-base que mostraban clases de pendiente obtenidas por fotointerpretación, hecha por otro departamento. El experto modificó esta situación y llevó al personal de suelos a prepararse sus propios mapas-base, mediante fotointerpretación y no sólo fijándose en clases de pendiente.

1.4 PARTICIPANTES

Cuando en el mes de diciembre de 1965 se iniciaron los estudios de reconocimiento, el proyecto todavía no disponía del experto de la FAO (que llegó en el mes de marzo de 1966) y tampoco de especialistas nacionales de suelos a nivel directivo. Por esta razón, la ONRA firmaba un convenio con la ONERN, en virtud del cual los estudios de suelos se debían efectuar bajo la dirección de especialistas altamente calificados de la misma ONERN, conjuntamente con el experto de la FAO.

Por tanto, participaron en los estudios de reconocimiento, el ingeniero Carlos Zamora Jimeno, jefe del Departamento de Suelos de la ONERN y el ingeniero Jesús Echenique, especialista en suelos de la ONERN, los mismos que a través de una magnífica colaboración han compartido con el experto las actividades de campo y de gabinete.

Las brigadas de campo, formadas con personal de contraparte de la ONRA, han estado constituidas por profesionales que han prestado su colaboración por diferentes períodos. Ellos son, en orden de permanencia en el proyecto: el ingeniero Alfonso Castillo (35 meses), el ingeniero Elmer Sánchez (26 meses), el ingeniero Inocencio

Berlanga (20 meses) desempeñando el cargo de jefe del Departamento de Suelos del proyecto, el ingeniero Víctor Rojas (14 meses), el ingeniero Antonio Rodríguez (10 meses), el ingeniero Albán (seis meses), el ingeniero Raúl Bao (cuatro meses), el ingeniero Velasco (cuatro meses), el ingeniero Mendoza (seis meses) el ingeniero Velarde (dos meses), el ingeniero Corbera y el ingeniero Garnica (un mes).

La FAO está profundamente agradecida a todos los especialistas en suelos de la ONRA que han tenido la oportunidad de prestar su colaboración, demostrando la más generosa dedicación al trabajo a pesar de las dificultades encontradas.

Además de los técnicos mencionados, otros especialistas de la ONERN, aún más temporalmente han participado valiosamente en los estudios de reconocimientos. Ellos son los ingenieros Miguel Calderón, Raúl Bao, José Medina y Humberto Duenas.

Capítulo 2

DESCRIPCION GENERAL DEL AREA

El proyecto para el desarrollo de las cuencas de los ríos Huallaga Central, Chiriyacu y Nieva, está situado en el norte del Oriente Peruano, abarcando una extensión de 3 000 000 de ha aproximadamente. En su mayoría forma parte de los departamentos de San Martín y de Loreto, mientras que los territorios de Chiriyacu y Nieva, afluentes del río Marañón, están situados más al norte y políticamente son parte del departamento de Amazonas.

El área del proyecto, por tanto, puede dividirse en dos partes: Huallaga Central y Chiriyacu y Nieva, geográficamente separadas entre ellas. La primera ha sido ulteriormente sub-dividida en tres zonas:

- i) Zona de Yurimaguas, que comprende las tierras que se extienden en ambos lados del río Huallaga, desde las últimas estribaciones de los Cerros Escaleria, hasta la zona de Hatumplaya, aguas abajo de la ciudad de Yurimaguas;
- ii) Zona del Huallaga Central y del Bajo Mayo, que se extiende a lo largo del río Huallaga, desde la confluencia del río Huallabamba hasta los malos pasos que siguen al pueblo de Chazuta, y que se extiende además a lo largo de otros afluentes del Huallaga, que en el tramo mencionado, son los ríos Saposoa, Sisa, Biabo, Ponaza, Bajo Mayo, Cumbaza y otros menores;
- iii) Zona del Alto Mayo, que se extiende a lo largo del mismo río, desde Tumbaro hasta los malos pasos que siguen al pueblo de Morona, aguas abajo de la ciudad de Moyobamba.

La zona del Chiriyacu y Nieva, denominada zona N° 4 del proyecto, comprende las tierras que se extienden a lo largo del río Marañón, desde la confluencia del río Chiriyacu hasta el río Santiago y el Pongo de Manseriche, incluyendo también todas las tierras medias y bajas de las cuencas del río Nieva y de sus afluentes.

Para la cartografía de los suelos, se han eliminado algunas zonas montañosas marginales. El área estudiada a nivel de reconocimiento sistemático de suelos resulta de 2 295 000 ha aproximadamente, así distribuidas:

Zona de Yurimaguas	- 560 000 ha
Zona del Huallaga Central y Bajo Mayo	- 885 000 ha
Zona del Alto Mayo	- 390 000 ha
Zona del Chiriyacu y Nieva	- 460 000 ha

El panorama de los suelos es bastante variado, según zonas, de acuerdo a diferentes condiciones climáticas, litológicas, fisiográficas, topográficas, de drenaje, uso de las tierras, etc.

En el ámbito de la misma zona, las precipitaciones aumentan con la altitud. Son relativamente escasas en la zona del Huallaga Central y Bajo Mayo, de 700 a 1 200 mm por año, mientras que en el Alto Mayo varían de 1 200 a 2 200 mm.

En la zona de Yurimaguas las precipitaciones anuales son mayores de 2 000 mm, mientras que en el Chiriyacu y Nieva deberían alcanzar los 2 500 a 3 000 mm.

La temperatura media anual es aproximadamente de 26°C en toda el área, salvo en la zona del Alto Mayo donde es de 22°C. Las formaciones vegetales se relacionan al bosque seco tropical (parte del Huallaga Central), al bosque húmedo sub-tropical (Alto Mayo), y al bosque húmedo tropical (zonas de Yurimaguas y del Chiriyacu y Nieva).

Fisiográficamente, en cada una de las zonas mencionadas, se distinguen tierras altas (cerros, cerros bajos y lomadas altas), tierras medias (lomadas), y en fin las tierras bajas. Estas últimas, en todos los casos, son las menos representadas y en ellas se encuentran los mejores suelos cuando las condiciones de drenaje son favorables.

Las rocas sedimentarias que constituyen los cerros o las tierras medias, son de naturaleza prevalentemente ácida (areniscas cuarzosas, limolitas y lutitas ácidas) en casi toda el área del proyecto, salvo para el Huallaga Central, donde al contrario, son mayormente de naturaleza calcárea.

Las condiciones de topografía son obviamente muy variables, con la excepción de la zona del Huallaga Central y Bajo Mayo, a una topografía plana corresponde una situación de drenaje pobre o impedido.

El uso de las tierras varía notablemente, reflejando todo un conjunto de factores que lo condicionan y, en primer lugar, la accesibilidad y la calidad de los suelos. En general se desarrolla a lo largo de los ríos y es relativamente intenso en la zona del Bajo Mayo. En el área estudiada vive una población de 250 000 habitantes aproximadamente.

Capítulo 3

RESUMEN DE LAS CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES FINALES

Se ha llevado a cabo un inventario de los recursos de suelos existentes en el área del proyecto Huallaga Central, Chiriyacu y Nieva, dentro una extensión de 2 500 000 ha aproximadamente, proporcionándose por tanto un elemento fundamental para cualquier plan de desarrollo.

El estudio se define como un reconocimiento sistemático de suelos. En él se ha tratado de alcanzar en forma satisfactoria el detalle que se consideró necesario, definido por la escala de los mapas, la misma que domina la cantidad y el nivel de las predicciones permisibles.

Mediante investigaciones de campo, de gabinete y de laboratorio, dentro de un período de tiempo limitado de 31 meses, se han identificado y cartografiado 64 asociaciones de suelos, subdivididas en fases sobre la base de diferentes clases de pendiente. Cada asociación está constituida por dos o más series.

El área del proyecto se sub-divide en cuatro zonas distintas según cuencas hidrográficas, que se diferencian además por variaciones significativas en el clima, la litología, la morfología, las condiciones de drenaje, la vegetación, el uso de la tierra y, en definitiva, en los suelos.

La zona de Yurimaguas, que se denominó zona I del proyecto, abarca una extensión de 560 000 ha y presenta características ecológicas del bosque húmedo tropical. Se distingue por el predominio de un paisaje de aspecto ondulado y corrugado, constituido por lomadas de areniscas cuarzosas o de limolitas y lutitas ácidas. Sobre estos materiales se han desarrollado suelos ácidos y pobres, de baja o muy baja capacidad de uso. De otro lado, los suelos aluviales que se extienden a lo largo del río Huallaga son mayormente pantanosos e inutilizables. Sólo un menor porcentaje de los suelos aluviales presenta una moderada o buena productividad para cultivos anuales y especialmente para el arroz.

La zona de Huallaga Central (885 000 ha) presenta características ecológicas que varían del bosque seco tropical al bosque húmedo sub-tropical. Esta zona se destaca netamente de las otras, además que por el clima, por la naturaleza predominantemente calcárea de las rocas de areniscas finas, limolitas y lutitas que constituyen las lomadas o los cerros. Los suelos originados por procesos aluviónicos más recientes, reflejan aquellas mismas características y, en definitiva por el alto nivel de fertilidad y productividad que presentan, constituyen una de las excepciones a las reglas de la Selva Peruana, seguramente la más significativa.

Dentro de una extensión de 390 000 ha que conforman la zona del Alto Mayo, cuyas características ecológicas se relacionan al bosque húmedo sub-tropical, el estudio de suelos ha puesto en evidencia y aclarado una situación muy distinta. Con respecto a las tierras medias o altas, las condiciones de los suelos son dominadas por la naturaleza ácida de las rocas sedimentarias sobre las cuales se han desarrollado, además de por la topografía accidentada que limita o impide el uso de las tierras. De otro

lado, dentro de las tierras bajas que constituyen el 21 por ciento del área, los suelos aluviales son mayormente afectados por serios problemas de drenaje, pobre o impedido, siendo además fuertemente ácidos y de baja fertilidad, y presentando una productividad nula o limitada a cultivos específicos de arroz y pastos.

La zona del Chiriyacu y Nieva, denominada zona IV del proyecto, abarca aproximadamente una extensión de 460 000 ha. Sus características ecológicas se refieren al bosque húmedo tropical. Se distingue por el predominio de suelos ácidos y de muy baja fertilidad, desarrollados sobre rocas de areniscas ácidas, en lomadas bajas hasta altas y que constituyen un paisaje ondulado y corrugado. Los suelos aluviales que se extienden a lo largo del río Marañón y de sus afluentes, desde la confluencia del Chiriyacu hasta el Pongo de Manseriche, constituyen sólo el siete por ciento del área y son mayormente afectados por pobres condiciones de drenaje, fuerte acidez y baja fertilidad.

El estudio que se ha efectuado permite un determinado número de interpretaciones, y para que éstas sean razonablemente objetivas y consistentes, entre otras cosas, se ha tratado de conferir cierta homogeneidad a las asociaciones identificadas. El estudio mismo se concluye con una de las interpretaciones posibles, seguramente la más consecuente, basada sobre las características de los suelos que pueden tener significación agronómica, y cuyos resultados se representan en los mapas de capacidad de uso.

A través de esta última clasificación de las tierras, se puede apreciar en qué medida la zona del Huallaga Central (zona II del proyecto), se destaca netamente de las otras, presentando las mejores prerrogativas para el desarrollo de una agricultura mucho más intensiva y remunerativa de la actual. El estudio también ha puntualizado que, para alterar profundamente, y en un sentido favorable, las condiciones en el uso de las tierras, entre varias cosas, deberá solucionarse el problema de relativa sequía que afecta las tierras mejores de esta zona, así como los problemas del control de las malezas y del mantenimiento y mejoramiento de la fertilidad. De todas maneras, podemos concluir que las condiciones climáticas, topográficas, la naturaleza de los suelos y sus niveles de fertilidad, el uso esporádico y fragmentario de las tierras, ponen la zona del Huallaga Central en una posición de prioridad no sólo en el ámbito del proyecto, sino a nivel de todo el Oriente Peruano.

Para las zonas de Yurimaguas, Alto Mayo y Chiriyacu y Nieva, las perspectivas son definitivamente más limitadas. El estudio de suelos ha evidenciado las limitaciones que actualmente dominan la lógica agrícola de estas zonas, y las reducidas posibilidades de superarlas. Bajo el aspecto de la capacidad de uso, resulta que solamente en las tierras planas, será posible modificar el equilibrio actual, sobre todo a través del cultivo de arroz, previo mejoramiento de las condiciones de drenaje y fertilidad, promoviéndose en tal manera un desarrollo agrícola efectivo.

Estas últimas consideraciones, puestas en evidencia por el estudio de suelos, deben ser vistas también en el marco de una zonificación de cultivos a nivel nacional. En efecto, un éxito en la rehabilitación de estas tierras y sus usos para cultivos específicos de arroz y pastos, no sólo significaría colmar el déficit actual en la producción nacional de arroz, sino que favorecería el desplazamiento hacia la Selva de este cultivo que hoy día se practica prevalentemente en la Costa, donde hay escasez de aguas de riego, y donde las mismas aguas destinadas a otros cultivos permitirían una superficie de riego mucho mayor.

Es evidente que, aún en variable grado, en toda el área del proyecto existen numerosos y diferentes problemas relacionados a las condiciones de suelos. De igual manera, es evidente que el progreso y desarrollo agrícola de la zona dependerá también de las soluciones que se darán a estos problemas. Por estas razones, a través de los estudios de suelos, aparte de los documentos representados por los mapas e informes del reconocimiento sistemático, se ha tratado de dejar un instrumento valioso para ulteriores investigaciones y para apoyar futuras colonizaciones, para acciones de rehabilitación de tierras, conservación y mejoramiento de la fertilidad, etc.

Este instrumento, preparado dentro del marco de tiempo y medios disponibles, consiste en un equipo de especialistas de suelos y de un laboratorio de suelos. El entrenamiento de los especialistas se ha complementado mediante becas en Brasil para dos de ellos.

Durante el período de tiempo asignado al proyecto, el Departamento de Suelos podrá ocuparse y llevar a cabo estudios detallados en áreas seleccionadas a través del reconocimiento sistemático. Se recomienda de seguir el siguiente orden de prioridad: Huallaga Central, Bajo Mayo, Alto Mayo, Yurimaguas y Chiriyacu y Nieve.

Para los estudios detallados se recomienda una escala de 1:10 000, tanto para el área del proyecto como para otras similares. La metodología surgida ha sido también adaptada a los medios disponibles. De todas maneras, los estudios de suelos, aun siendo detallados, no podrán prescindir del uso de fotos aéreas y de la fotointerpretación, mientras que la representación de los resultados deberá hacerse en la forma más clara y limpia posible.

Se recomienda por tanto usar el siguiente material cartográfico: pares estereoscópicos a la escala de 1:10 000, fotomosaicos controlados y mapas topográficos con curvas de nivel cada 1, 2 y 10 m a la misma escala obviamente. Los estudios se desarrollarán mediante una fotointerpretación preliminar, trabajos de campo para comprobar la fotointerpretación, para el muestreo y para completar el mapeo, retoque de la fotointerpretación -la base de todas las informaciones de campo y de laboratorio-, reajuste de las fases de pendiente con el apoyo de los mapas topográficos. Para la impresión de los fotomapas de suelos se recomienda el sistema Off set, y sólo existiendo fundados motivos de economía se sugiere de adoptar el sistema de las copias en ozalid, obtenidas de las copias de los fotomosaicos en papel Kronaflex transparente.

Es recomendable y auspicioso que el Departamento de Suelos que se ha formado en el proyecto Huallaga, sea mantenido eficiente y potenciado, más allá de la duración del proyecto, en consideración de los conocimientos de los suelos y de los problemas a ellos relacionados que el personal profesional y técnico ha adquirido y del apoyo que podrá asegurar al desarrollo de una región tan vasta y lejana. Posiblemente, antes que termine el proyecto, deberá estudiarse la posibilidad de otorgar las becas al personal del Departamento de Suelos. En el futuro, la actividad de este departamento deberá desarrollarse bajo el apoyo y la colaboración de otras entidades que operan en el país y en primer lugar, con la ONERN. Otra entidad con la cual podrá establecerse una útil y proficia colaboración es el CENDRET (Centro Nacional de Drenaje y Rehabilitación de Tierras) de la Universidad Agraria de La Molina.

Capítulo 4

RECONOCIMIENTO SISTEMATICO DE SUELOS - ZONA DE YURIMAGUAS

4.1 SUMARIO

Se ha estudiado un área aproximada de 560 000 ha, situada en parte dentro el departamento de San Martín y en parte en el departamento de Loreto, y cuyas características ecológicas pertenecen a la formación del bosque húmedo tropical.

El 5,3 por ciento del área está representada por las tierras altas, formadas por las estribaciones de la cordillera del Escalera, de topografía accidentada, constituidas de rocas sedimentarias, prevalentemente de areniscas cuarzosas ácidas y que pertenecen a un amplio período que va desde el jurásico hasta el terciario. Sobre estos materiales se están desarrollando suelos ácidos y de baja fertilidad, superficiales, rocosos y pedregosos en su mayoría, siendo por lo tanto de muy escaso o nulo interés para la agricultura.

El 66,8 por ciento del área está representado por las tierras medias, constituidas por lomadas de topografía ondulada y de aspecto corrugado, formadas por materiales sedimentarios del terciario continental, como areniscas cuarzosas, limolitas y lutitas ácidas. Los suelos que se han desarrollado sobre estas formaciones son ácidos, de baja fertilidad, muy a menudo mal drenados, y por lo general de aptitud agropecuaria restringida.

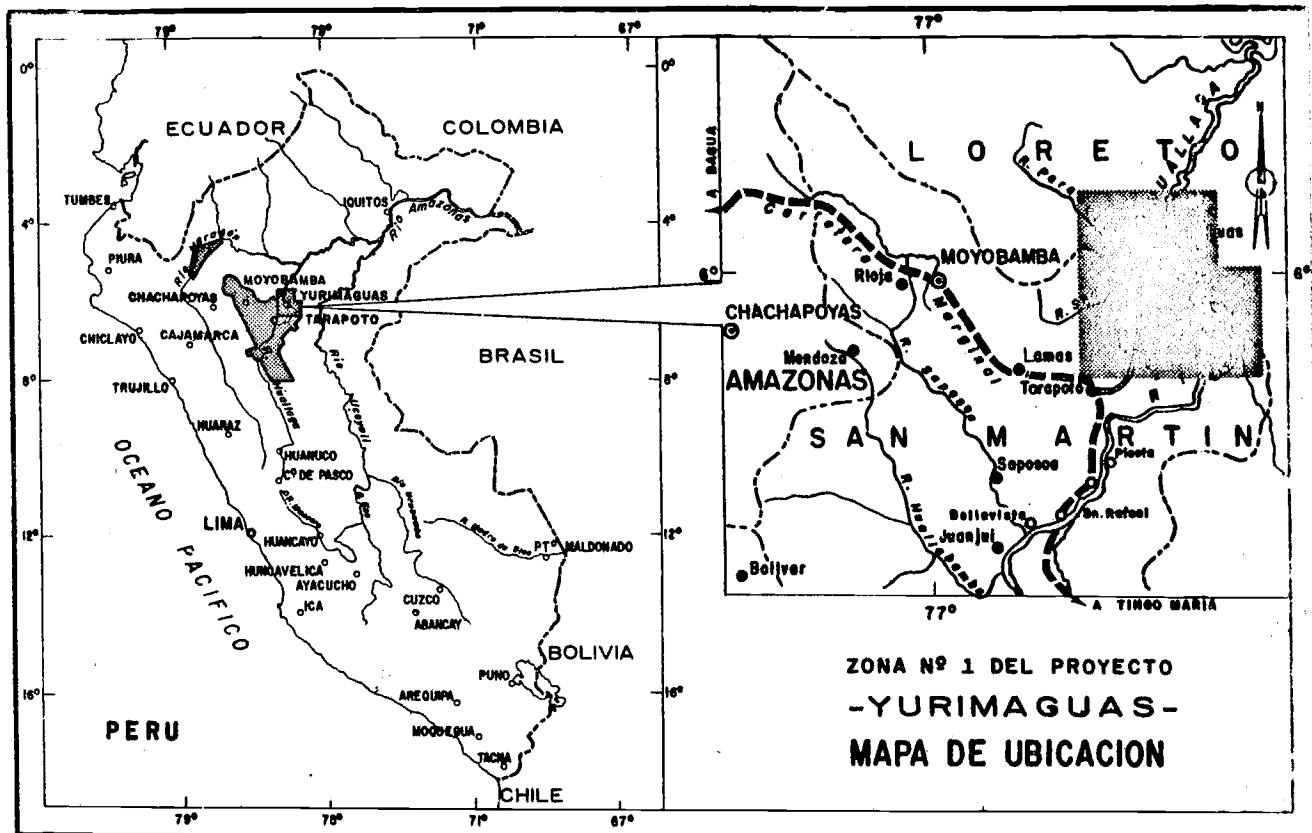
En fin, el 27,3 por ciento del área está representado por las tierras bajas, constituidas por terrazas cuaternarias, formadas por materiales prevalentemente finos. Aproximadamente un 70 por ciento de los suelos que se encuentran en este paisaje fisiográfico presenta una posición topográfica desfavorable (depresionada), y por tanto un drenaje muy pobre o impedido. En menor proporción existen suelos de buena a moderada fertilidad y productividad.

En el área de estudio, poco poblada y con una densidad aproximada de siete habitantes por km^2 , viven algo más de 40 000 personas que se dedican a la agricultura y a la ganadería, usando las tierras sobre todo a lo largo de los ríos y alrededor de la ciudad de Yurimaguas. En este uso se sigue el esquema general de la rotación de los cultivos con las purmas.

Como material para la fotointerpretación y para la preparación de los mapas al 1:100 000 que se anexan, se han utilizado un juego de fotos aéreas y un mosaico semi-controlado a 1:40 000. Para efectuar el reconocimiento se usó un jeep, un bote, y sólo por algunas horas un helicóptero. A través del estudio se identificaron 11 series de suelos que se agruparon en asociaciones. Las clases de pendiente constituyen fases de las asociaciones.

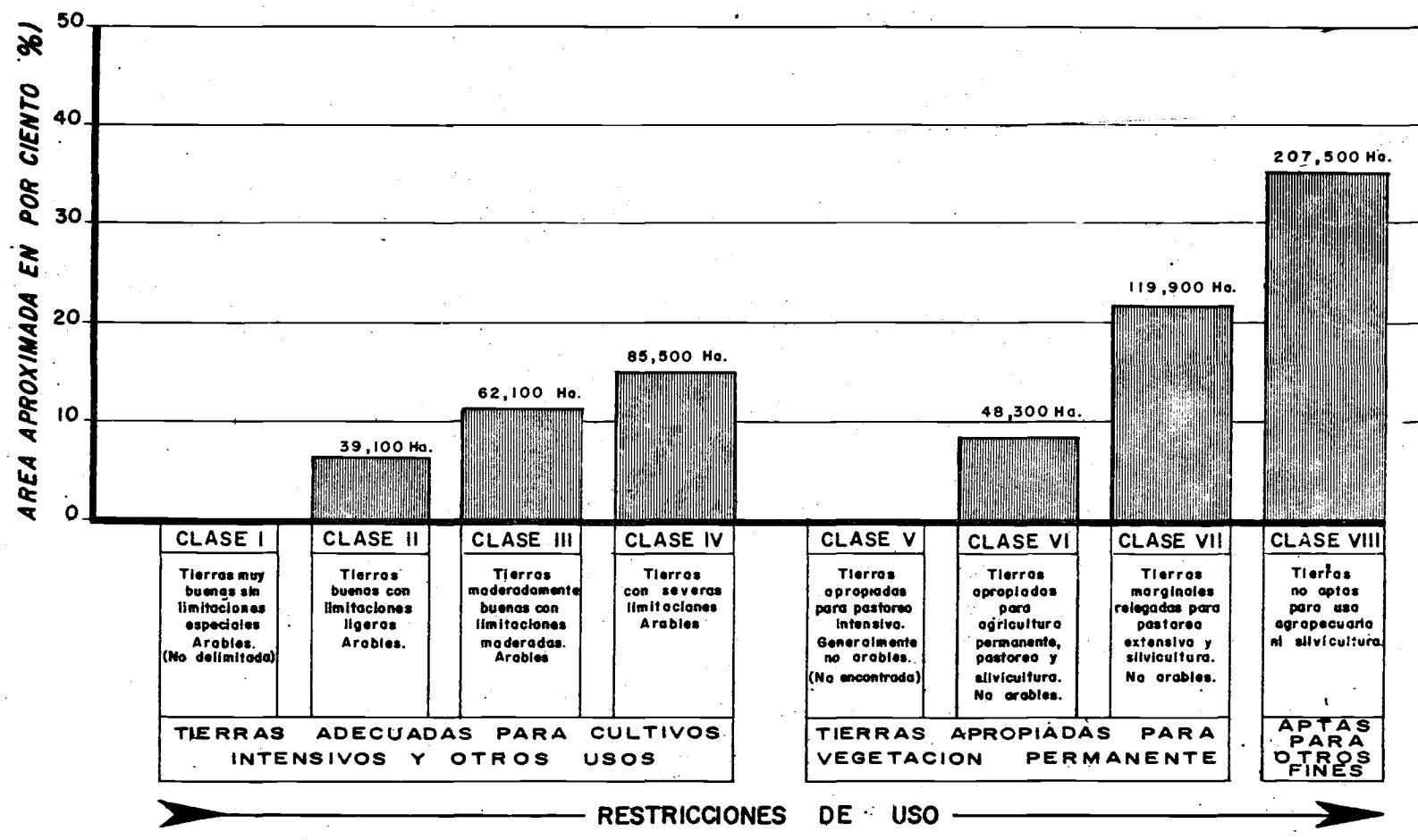
Otra finalidad del estudio ha sido preparar un mapa interpretativo de capacidad de uso, sobre la base del mapa de suelo, que indica clases y sub-clases de tierras. Los resultados de esta interpretación se representan en el gráfico que sigue.

4. 2 MAPA DE UBICACION



**AREA COMPRENDIDA POR EL ESTUDIO DE RECONOCIMIENTO
SISTEMATICO DE SUELOS 560,000 Ha.**

**4.3 EXTENSION Y POR CIENTO APROXIMADO
DE LAS CLASES DE LOS SUELOS
DE LA ZONA DE YURIMAGUAS**



4.4 UNIDADES DE CLASIFICACION

Nota: Las series de suelos que constituyen las asociaciones, han sido correlacionadas con más altas categorías de acuerdo al "Definitions of Soil Units for the Soil Map of the World" (World Soil Resources Report No 33, FAO - Rome, April 1968), y también con los grandes grupos del sistema clásico.

ZONA DE YURIMAGUAS

NOMBRE DE LA ASOCIACION	S A N A N G O	L O R E T O	A G U A J A L	S H A N U S I P U C A L L P A
SUPERFICIE Has.	48,080	7,840	63,190	130,120
POSICION Y TOPOGRAFIA	Terrazas medios que pueden sufrir inundaciones eventuales, de topografía casi a nivel.	Terrozos bajas que pueden sufrir inundaciones anuales o bi-anuales.	Terrazas bajas inundables, de topografía plana o depresionada.	Lomadas, relieve corrugado, con topografía muy variable de casi a nivel o muy empinada.
PROMEDIO DE ALTURA	1 6 0	1 6 0	1 6 0	200-300
SERIES PRINCIPALES QUE CONSTITUYEN LA ASOCIA-CION	Sanango, Aguajal, Loreto	Loreto, Sonango	Aguajal y similares	Shanusi, Pucallpa.
CARACTERISTICAS GENERALES DE LA SERIE DOMINANTE	SANANGO Derivados de sedimentos aluviales recientes, de naturaleza prevalentemente límosa. Son suelos profundos, bien drenados, pardo a pardo rojizo oscuro, de textura media y de reacción neutra. Los perfiles no presentan mayores rasgos de diferenciación.	LORETO Derivados de sedimentos muy reciente, de naturaleza prevalentemente límosa o arcilla, que sufren inundaciones anuales o bimales. Son suelos moderadamente profundos, debido a la frecuente presencia de una napa freática, pardo oscuro a pardo rojizo oscuro, de textura media o fino, neutros o ligeramente alcalinos. Perfiles que no presentan mayores rasgos diferenciales.	AGUAJAL Derivados de sedimentos recientes y constituidos prevalentemente por llimo y arcilla. Los suelos se caracterizan por una saturación casi permanente de agua que afecta todo el perfil y por presentar un horizonte gley arcilloso, sobre el cual se encuentra un horizonte orgánico-mineral generalmente poco espeso.	SHANUSI Desarrollados principalmente a partir de roca de areniscos cuarcosos de grano medio o fino. Comprenden de suelos de tonalidades roja amarillento a pardo amarillento, profundos, de textura media o moderadamente fina, muy friables y porosos, de buen drenaje y permeabilidad. A veces pueden presentar un horizonte profundo B3 moteado. Presentan movimiento de arcilla en el horizonte B. Son ácidos y de baja fertilidad.
CLASIFICACION	CALCARI FLUVISOL (ALUVIALES FORESTALES)	EUTRIC FLUVISOL (ALUVIALES FORESTALES)	CALCARI GLEY SOL (LEY HUMICOS TROPICALES)	URTHIC ACRISOL (PODSOLICOS ROJO-AMARILLOS)
PERFIL REPRESENTATIVO DE LA SERIE DOMINANTE	A1 0-20 Pardo o pardo oscuro en húmedo (7.5YR 4/4), franco límoso sin estructura, friable. Reacción ligeramente alcalina (pH 7.5), provisto de materia orgánica. Límite de horizonte gradual. C1 20-40 Pardo o pardo oscuro en húmedo (10YR 4/3), franco arenoso, sin estructura, muy friable. Reacción ligeramente alcalina (pH 7.4). Ligeramente provista de materia orgánica. Límite de horizonte cloro. C2 40-95 Pardo o pardo oscuro en húmedo (7.5YR 4/4), arcilla, masivo, firme. Reacción ligeramente alcalina (pH 7.5). Bajo contenido de materia orgánica. Límite de horizonte gradual. C3 95+135 Pardo o pardo oscuro en húmedo (7.5YR 4/4), franco, friable. Reacción neutra (pH 7.1).	A1 0-10 Color pardo oscuro en húmedo (7.5YR 3/2), franco arcillo límoso, sin estructura, friable. Reacción ligeramente alcalina (pH 7.5). Bien provisto de materia orgánica. Límite de horizonte gradual. C1 10-40 Pardo rojizo oscuro en húmedo (5YR 3/4), franco límoso, sin estructura friable. Reacción neutro (pH 6.8). Bajo contenido de materia orgánica. C2 40-75 Pardo o pardo oscuro en húmedo (7.5YR 4/4), franco arcilloso, sin estructura, friable. Reacción ligeramente ácida (pH 6.5), bajo contenido de materia orgánica, nivel de la napa freática a los 75 cms. C3 75 +150 Pardo o pardo oscuro en mojado (7.5YR 4/4), franco límoso, reacción ligeramente alcalina (pH 7.5).	A1 0-5 Pardo gris muy oscuro en húmedo (10YR 3/2), franco, sin estructura, muy friable. Reacción ligeramente ácida (pH 6.0). Bien provisto de materia orgánica. El límite de horizonte es claro. Cg 5+60 Gris o gris claro en húmedo (2.5YR 6/0), arcilla, masivo, plástico. Reacción fuertemente ácida (pH 5.0). Agua libre a 40 cms	A1 0-25 Pardo amarillento oscuro en húmedo (10YR 4/4), franco arenoso, estructura no evidente, friable, muy fuertemente ácido (pH 4.8), contenido de materia orgánica bajo. Límite de horizonte difuso. A2 25-50 Pardo fuerte en húmedo (7.5YR 5/6), franco arcillo arenoso, estructura no evidente, friable, extremadamente ácido (pH 4.3), contenido de materia orgánica muy bajo. Límite de horizonte claro. B1 50-80 Pardo fuerte en húmedo (7.5YR 5/8), franco arcillo arenoso, estructura no evidente, friable, extremadamente ácido (pH 4.3), contenido de materia orgánica muy bajo. Límite de horizonte difuso. B2 80+120 Rojo amarillento (5YR 5/8), franco arcillo orenoso, estructura en bloques angulares medios débiles, friable, extremadamente ácido (pH 4.3). B2 120-160 Rojo amarillento (5YR 5/8), franco arcillo arenoso, extremadamente ácido (pH 3.8), firme, límite de horizonte difuso. B3 160+180 Rojo amarillento (5YR 5/8), franco arcillo arenoso, extremadamente ácido (pH 3.8), firme.
VEGETACION NATURAL	Purmas y monte alto.	Monte alto, caña brovo, purmas.	Palmeras, prevalentemente Aguaje.	Monte alto.
USO ACTUAL DE LAS TIERRAS	Pastos naturales, arroz, plátanos, maíz, yuca, etc., en rotación con la purma.	Pastos naturales y cultivos de panitevar en rotación con la purma.	Nulo	Muy esporádico y limitado a pastos, yuca, maíz, plátanos.
APROVECHAMIENTO POTENCIAL DE LA TIERRA	Todos los cultivos de la zona, mediante uso de fertilizantes, oportunas rotaciones, para mejores rendimientos. En particular arroz, maíz, caña de azúcar, plátanos.	Todos los cultivos de uso actual mediante pequeñas obras de defensa para las inundaciones, uso de fertilidad, etc.	Nulo (Si se pudieran corregir las condiciones de mal drenaje: arroz y pastos).	Cultivos de habitad acidófilo (Yuca, chichicos) y pastos, con correctivos y uso de fertilizantes para obtener rendimientos satisfactorios.
FACTORES QUE LIMITAN EL APROVECHAMIENTO DE LAS TIERRAS	Ligeras limitaciones debidas a las inundaciones eventuales.	Inundaciones anuales, napa freática relativamente alta.	Estado de hidromorfia permanente que afecta todo el perfil.	Fuerte acidez, bajo fertilidad.

ZONA DE YURIMAGUAS

NOMBRE DE LA ASOCIACION	PUCALLPA	S I P A .	YURIMAGUA — PUCALLPA	SANTA MARIA PUCALLPA
SUPERFICIE Has.	19,420	18,110	61,920	100,170
POSICION Y TOPOGRAFIA	En las partes planas y depresionadas del paisaje corrugado.	Lomadas con topografia de empinada a extremadamente empinada.	Lomadas con topografia variable de ligeramente inclinada hasta empinada.	Lomadas con topografia variable de ligeramente inclinada hasta empinada.
PROMEDIO DE ALTURA	200-300	200-300	180-250	200-250
SERIES PRINCIPALES QUE CONSTITUYEN LA ASOCIACION	Pucallpa, Shanusi	Sipa, Shanusi	Yurimaguas, Pucallpa, Shanusi	Santa Maria, Pucallpa, Shanusi
CARACTERISTICAS GENERALES DE LA SERIE DOMINANTE	PUCALLPA Desarrollados principalmente a partir de limolitas ácidas. En bajas condiciones de mal drenaje. Son suelos caracterizados por un horizonte A pardo a pardo oscuro y de textura de media a fina y por un horizonte B superficial, pesado, masivo, rojo amarillento a gris claro donde presenta abundantes moteaduras rojas o rojo amarillento (plintita). Son ácidos y de muy baja fertilidad.	SIPA Desarrollados sobre areniscas cuarcosas de grano grueso. Son suelos profundos, pardo amarillento a pardo fuerte, arenosos, sueltos, excepcionalmente permeables, ácidos y de muy baja fertilidad. Pueden presentar un A2 delgado y de color blonquesino.	YURIMAGUAS Desarrollados sobre limolitas ácidas. Son suelos moderadamente profundos, de color pardo rojizo o rojo amarillento, de textura moderadamente fino, estructurados, presentando a veces síntomas de hidromorfia en la parte inferior del horizonte B o presencia de plintita. Son suelos ácidos y de baja fertilidad.	SANTA MARIA Desarrollados sobre lutitos y limolitas de naturaleza calcárea. Son suelos de ligeros a moderadamente lixiviados, moderadamente profundos, pardo a pardo rojizos, de textura fino, masivos, de permeabilidad moderada a lenta, que descansan sobre materiales calcáreos. Son suelos de moderada fertilidad.
CLASIFICACION	PLINTHIC ACROSOL (LATERITAS HIDROMORFICAS)	DYSTRIC REGOSOL (POOSOL TROPICAL)	PLINTHIC ACROSOL (PARDO-ROJIZO LATERITICO PLINTITICO O POOSOLICO ROJO-AMARILLO PLINTITICO)	EUTRIC CAMBISOL (PARDO O PARDO-ROJIZO FORESTAL)
PERFIL REPRESENTATIVO DE LA SERIE DOMINANTE	01/02 3-0 Colchón orgánico en diferente grado de descomposición. A1 0-5 Pardo rojizo oscuro en húmedo (SYR 3/2), franco. Estructura granular muy fino, débil, plástica y pegajosa, medianamente ácido (pH 5.7), muy bien provisto de materia orgánica. Límite de horizonte gradual. B1 5-20 Pardo rojizo en húmedo (SYR 4/4), arcillo, bloques angulares medios débiles, plástico y pegajoso, fuertemente ácido (pH 5.3), bien provisto de materia orgánica, límite de horizonte gradual. B2 20-50 Rojo amarillento en mojado (SYR 4/6), arcillo, bloques angulares medios y finos muy débiles, muy plástico y muy pegajoso, muy fuertemente ácido (pH 4.7), bajo contenido de materia orgánica. Límite de horizonte gradual. Bg 50+80 Horizonte hidromórfico, gris claro en mojado (2.SYR 7/2) con abundantes moteaduras y concreciones rojo oscuras (1OR 3/6), arcilla, masiva muy plástica y muy pegajosa, muy fuertemente ácido (pH 4.4), muy bajo contenido de materia orgánica.	01/02 5-0 Materia orgánica en grado diferente de descomposición. (A) 0-20 Pardo amarillento (10YR 5/6), arena, simple, suelto. Reacción extremadamente ácida (pH 3.5). Suficientemente contenido de materia orgánica. Límite de horizonte difuso. C1 20-55 Pardo amarillento (10YR 5/8), arena franco, simple suelto. Extremadamente ácido (pH 4.3), bajo contenido de materia orgánica. Límite de horizonte graduado. C2 55+140 Pardo fuerte (7.5 YR 5/8), arena, simple suelto. Extremadamente ácido (pH 4.4), materia orgánica muy escasa.	A1 0-10 Pardo muy oscuro en húmedo (10YR 2/2), franco arenoso, estructura granular débil, friable, muy fuertemente ácido (pH 4.3), provisto de materia orgánica. Límite de horizonte gradual. B1 10-25 Pardo rojizo en húmedo (SYR 4/4), franco, estructura débil en bloques subangulares medios, friable. Extremadamente ácido (pH 4.1), materia orgánica escasa. Límite de horizonte graduado. B12 25-50 Rojo amarillento (SYR 4/8), franco arcillo arenoso, estructura débil en bloques subangulares medios, consistencia friable. Muy fuertemente ácido (pH 4.6), escaso contenido de materia orgánica. Límite de horizonte difuso. B2 50-80 Rojo en húmedo (2.SYR 4/8), arcillo, bloques subangulares medios, débiles, friables. Muy fuertemente ácido (pH 4.5), contenido de materia orgánica muy bajo, presencia de películas de arcilla. Límite de horizonte difuso. B3g 80+130 Abundante moteado. Moteaduras de color rojo en húmedo (2.SYR 4/8) en una matriz gris clara (10YR 7/2), arcilla masiva, de friable a firme. Reacción moderadamente ácida (pH 4).	A1 0-10 Pardo rojizo oscuro en húmedo (SYR 3/2), franco arcilloso, estructura granular débil, consistencia firme. Reacción moderadamente ácida (pH 5.6). Bien provisto de materia orgánica. Límite de horizonte claro. B2 10-65 Pardo rojizo en húmedo (2.SYR 4/4), arcillo, estructura masivo, consistencia firme. Reacción fuertemente ácida (pH 5.5), bajo contenido de materia orgánica. Límite de horizonte difuso. B3 65-115 Pardo rojizo en húmedo (SYR 4/3), franco arcilloso, masivo, consistencia de friable o firme. Reacción neutra (pH 7.3), materia orgánica prácticamente ausente. Límite de horizonte claro. C1 115-175 Pardo pálido en húmedo (10YR 6/3), franco arcillo arenoso, reacción moderadamente alcalina (pH 8.0). Límite de horizonte difuso. C2 175+210 Roca de limolito calcárea en avanzado estado de edafización. Agua libre a 210 cms.
VEGETACION NATURAL	Palmeras hidrofíticas solas o mixtas con el monte alto.	Monte alto	Purmas y, en menor grado, monte alto	Monte alto
USO ACTUAL DE LAS TIERRAS	Nulo	Muy esporádico y limitado a pastos de pobre consistencia.	Pastos y cultivos de maíz, yuca, etc.	Muy esporádico, limitado a pastos.
APROVECHAMIENTO POTENCIAL DE LA TIERRA	Nulo	Pastos, mediante uso de fertilizantes y en amplia rotación con el bosque, siempre que la pendiente no sea excesiva.	Para todos los cultivos adaptables a suelos ácidos y algo pesados, con moderados rendimientos mediante correctivos y fertilizantes. Aptos sobre todo para pastos.	Amplia gama de cultivos posibles y de moderado rendimiento, mediante uso de fertilizantes y prácticas de conservación de suelo adecuadas a la pendiente.
FACTORES QUE LIMITAN EL APROVECHAMIENTO DE LAS TIERRAS	Estado de hidromorfía permanente o semi-permanente, fuerte acidez y baja fertilidad.	Fuerte acidez, baja fertilidad, permeabilidad excesiva.	Fuerte acidez, baja fertilidad, naturaleza pesada de los suelos.	Naturaleza pesada de los suelos.

4.5 ZONA DE YURIMAGUAS

CUADRO DE CORRELACION

Serie	Sistema clásico	Clasificación FAO
Sanango	Aluvial forestal	Calcaric Fluvisol
Loreto	Aluvial forestal	Eutric Fluvisol
Aguajal	Gley húmico tropical	Calcaric Gleysol
Shanusi	Rojo amarillo podsólico	Orthic Acrisol
Pucallpa	Laterita hidromórfica	Plinthic Acrisol
Sipa	Podsol tropical	Dystric Regosol
Yurimaguas	Pardo rojizo laterítico plintftico, o rojo amarillo podsólico plintftico	Plinthic Acrisol
Santa María	Pardo rojizo forestal	Eutric Cambisol
Convención	Rojo amarillo podsólico	Orthic Acrisol
Perené	Litosol forestal	Orthic Acrisol (Lithic)
Apurímaco	Litosol forestal	Orthic Acrisol (Lithic)

4.6 CAPACIDAD DE USO DE LAS TIERRAS DE LA ZONA DE YURIMAGUAS

Utilizando las informaciones del estudio de reconocimiento sistemático de suelos, se ha obtenido un mapa donde los suelos se han agrupado en clases de capacidad de uso. Para mayores detalles será necesario consultar el anexo técnico y los mapas relativos a la misma zona, mientras que en esta sede la mejor síntesis está representada por el cuadro que se expone a continuación.

El hectareaje y el porcentaje de cada una de las clases abajo indicadas, reflejan la misma aproximación existente para la extensión de las series de suelos, cuyo porcentaje dentro de las asociaciones es fruto de una estimación.

Una clase de tierra representa un campo de variabilidad relativamente amplio en la capacidad de uso. En el caso de la zona de Yurimaguas, se recomienda considerar una capacidad de uso siempre desplazada hacia el límite superior de cada una de las clases.

Las limitaciones que más frecuentemente reducen la capacidad de uso de las tierras se refieren a situaciones desfavorables de drenaje, de topografía y de suelo (alta acidez y baja fertilidad).

CLASES DE CAPACIDAD DE USO DE LOS SUELOS

Tipo de agricultura	Clase	Sub-clase	Características generales	Cultivos recomendables	Superficie total ha	%
Agricultura intensiva y otros usos sin limitaciones.	I		No ha sido determinada en la zona.	-	-	-
	II	IIIs	Suelos profundos, de topografía plana o casi plana, de drenaje moderado, bien retentivos a la humedad, de buena fertilidad y productividad.	Maíz, arroz, caña de azúcar, yuca, yute, maní, plátanos, abacá, cacao, cítricos, piña, pastos, etc.	39 100	6,9
Agricultura intensiva con limitaciones.	III	IIIS	Suelos moderadamente profundos, de topografía ondulada, de drenaje interno moderadamente lento, bien retentivos a la humedad, de fertilidad variable entre moderada a baja.	Maíz, arroz, caña de azúcar, yuca, cítricos, piña, pastos, etc.	62 100	11,0
		IIII	Suelos inundables periódicamente, profundos, de topografía plana o casi plana, con una capa freática fluctuante entre 80 y 150 cm, bien retentivos a la humedad, de buena fertilidad y productividad.	Maíz, arroz, maní y otros de corto período vegetativo.		
	IV	IVs	Suelos profundos, de topografía ondulada, bien drenados, de muy baja fertilidad y alta acidez.	Yuca, arroz, piña, pastos, jebe, etc.	85 500	15,2
Agricultura permanente y forestales.	V	-	No ha sido determinada en la zona.	-	-	-
	VI	VIe	Suelos moderadamente profundos, de topografía empinada a montañosa, de drenaje moderado a moderadamente lento, de fertilidad muy baja generalmente, susceptibles a sufrir alta erosión.	Pastos cultivados, ciertos frutales (cítricos), jebe, y forestales.	48 300	8,6
Pastos naturales y forestales.	VII	VIIw	Suelos de textura pesada, de topografía moderadamente inclinada, de drenaje restringido, baja fertilidad y alta acidez.	Pastos naturales	-	-
		VIIe	Suelos dominados por una topografía muy empinada o montañosa, de muy baja fertilidad y productividad, susceptibles a una alta erosión.	Forestales	119 900	21,3
Sin uso.	VIII	VIIIw	Suelos de textura pesada, de drenaje pésimo, generalmente con agua estancada en la superficie, de topografía plana o cóncava.	Sin uso.	207 500	37,0
			Suelos superficiales dominados por una topografía abrupta y muy accidentada, con pendientes mayores del 70 por ciento, susceptibles a sufrir una erosión excesiva.			

4.7 RESUMEN DE LAS CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se ha estimado que existen alrededor de 180 000 ha de tierras que pueden entrar dentro de la categoría de "tierras adecuadas para cultivos intensivos y otros usos". De todas maneras, dos consideraciones aconsejan de aceptar con cautela las cifras que resultan de una estimación del porcentaje de cada serie dentro de una asociación: por un lado la evidencia que la mayoría de estas tierras se encuentra desplazada hacia el límite menos favorable de la respectiva clase, y por otro lado, la forzosa heterogeneidad de las mismas asociaciones, la que afecta cualquier interpretación.

A través de este estudio, sin embargo, se ha puesto en evidencia que en las zonas de topografía ondulada la aptitud de las tierras resulta más bien orientada hacia la ganadería y cultivos de subsistencia en oportuna rotación con el bosque. De otro lado, en los suelos aluviales bien drenados, o con tolerables problemas de drenaje, se demuestra posible una agricultura más intensiva, orientada principalmente hacia sembríos de arroz, oleaginosas y plantas textiles, que pueda prescindir de la rotación con la purma siempre que se introduzcan los fertilizantes y medios eficaces para controlar las malezas.

Se ha recomendado que las instituciones que se dedican a la investigación y experimentación instalen diferentes granjas, ubicándolas en forma tal que representen los principales suelos de la zona. Se puede aconsejar que una de éstas sea ubicada en la zona de Santa María y otra en la zona de Sanango. Entre las investigaciones se recomienda en particular que se ensayen correctivos y fertilizantes en los suelos ácidos de pendiente tolerable.

Además se ha recomendado que el problema de los suelos hidromórficos sea estudiado en forma integral, a fin de establecer sus posibilidades de rehabilitación, por lo menos en parte de ellos y en vista de una destinación a cultivos específicos como arroz y pastos.

Por último, no se recomiendan estudios detallados en las zonas de topografía ondulada, salvo en pequeñas áreas que vayan a ser destinadas a granjas experimentales o áreas piloto.

Capítulo 5

RECONOCIMIENTO SISTEMATICO DE SUELOS - ZONA DEL HUALLAGA CENTRAL Y BAJO MAYO

5.1 SUMARIO

El presente estudio abarca un área aproximada de 880 000 ha, situada en el departamento de San Martín y cuyas características ecológicas varían entre aquéllas del bosque muy seco tropical y del bosque húmedo sub-tropical.

El 85 por ciento del área está representado por las tierras altas, constituidas por lomadas y cerros, de topografía quebrada hasta montañosa, y cuya litología que se refiere al cretáceo y al terciario está muy diversificada. Se encuentran mayormente limolitas, lutitas y areniscas finas calcáreas y en menor grado, areniscas cuarzosas ácidas. Sobre estos materiales, cuando la topografía es accidentada, se han desarrollado suelos superficiales y de naturaleza litosólica, con afloramientos rocosos, lo que restringe o impide su uso para la agricultura; al contrario, en mejores situaciones topográficas, el material parental calcáreo ha originado suelos fértilles y aptos para la mayoría de los cultivos de la zona y para pastos.

El cinco por ciento del área está representado por las tierras medias, constituidas por terrazas altas y antiguas, a veces fuertemente disectadas, formadas por materiales gruesos (arenas y cantos rodados) ligeramente consolidados. Los suelos que se han originado son de baja fertilidad, ácidos, a veces imperfectamente drenados, superficiales o moderadamente profundos.

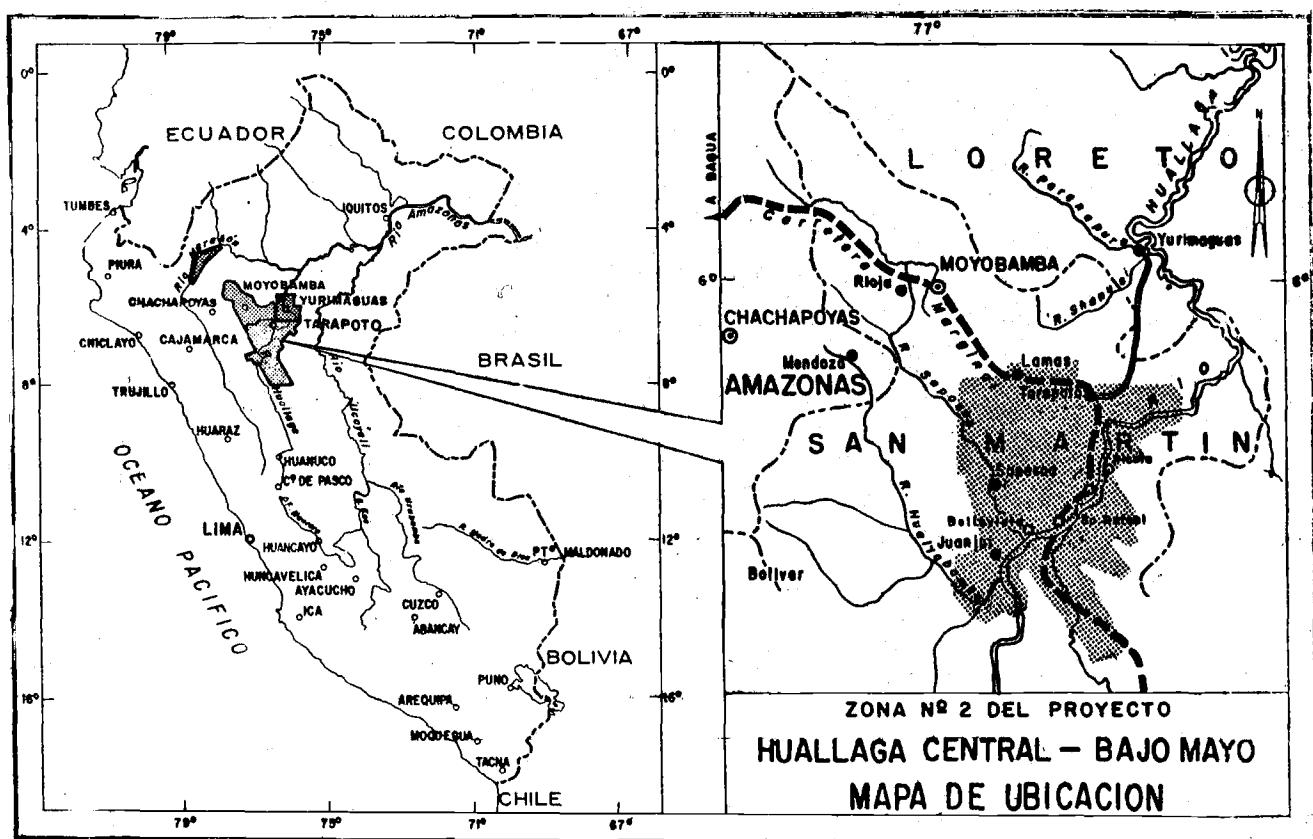
En fin, existe un 10 por ciento del área que está representado por las tierras bajas, constituidas por terrazas cuaternarias formadas por sedimentos prevalentemente medios o finos, en que se encuentran suelos aluviales de muy alto o moderadamente alto potencial de fertilidad. Aparte de algunos suelos que presentan un drenaje interno lento, y que de todas maneras son aptos para ciertos cultivos específicos, la zona estudiada no presenta problemas de drenaje.

En el área vive una población de 150 000 habitantes, determinándose una densidad de 17 - 18 personas por km². Los que se dedican a la agricultura siguen en el uso de las tierras el esquema más común de la zona selvática del país y que consiste en una rotación de pastos y cultivos, con la purma. En el caso específico, a través de este estudio, se ha aclarado la dinámica del uso actual de las tierras, poniendo en evidencia el importante rol que juegan algunos factores, como las propiedades físicas de los suelos, ciertas situaciones de relativa sequía, las dificultades en el control de las malezas, etc.

Para los efectos de la fotointerpretación y preparación de los mapas al 1:100 000 que se anexan, se han utilizado fotos aéreas y mosaicos semi-controlados a escala 1:40 000. Para el reconocimiento se utilizaron botes, jeeps y helicóptero. A través del estudio se han identificado 22 series de suelos, las que se han agrupado en unidades cartográficas amplias (asociaciones de suelos). Las clases de pendiente constituyen fases de las asociaciones.

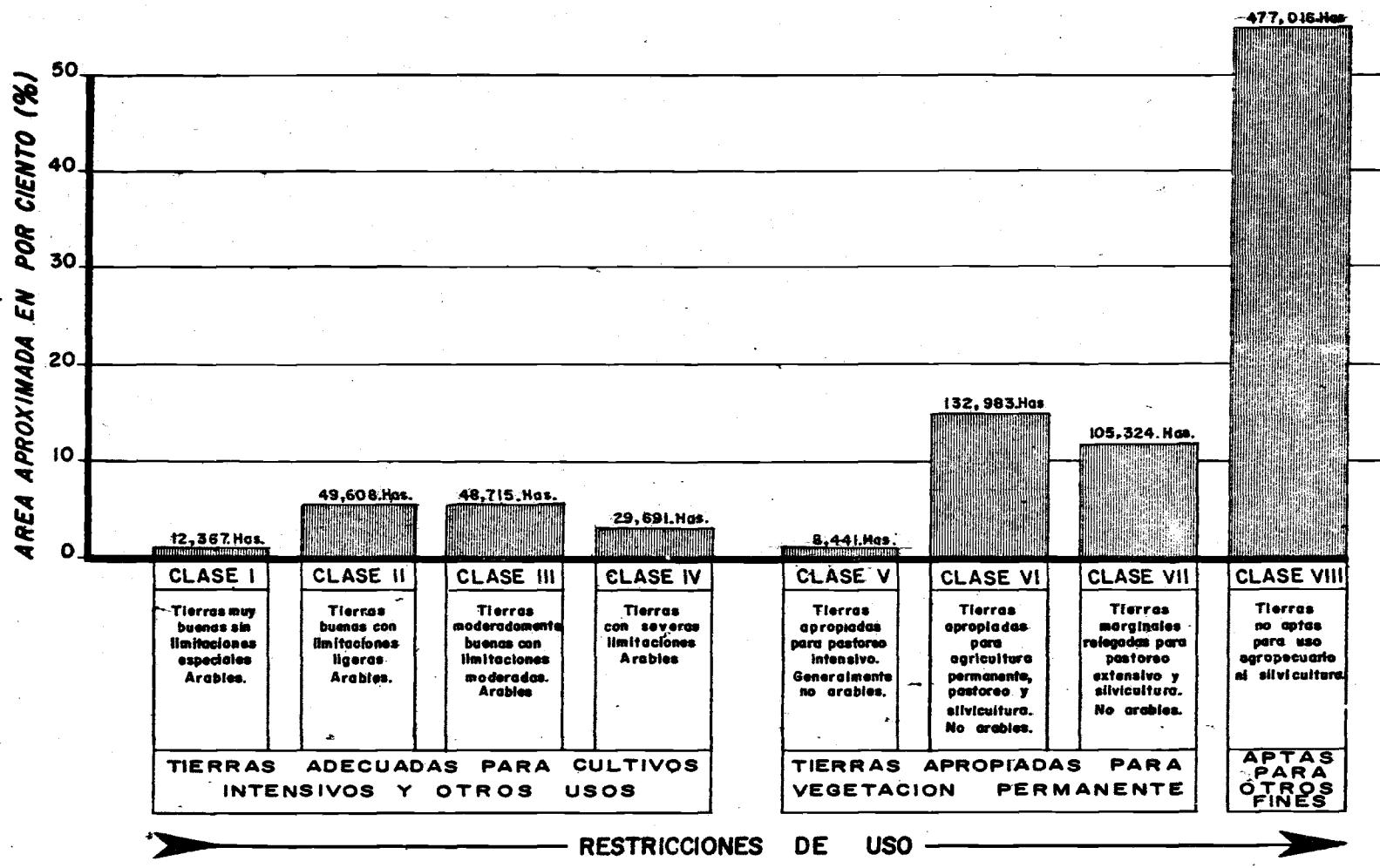
El estudio ha tenido también la finalidad de preparar un mapa interpretativo, sobre la base del mapa de suelos, y en el cual los suelos se han agrupado en clases de capacidad de uso. En el gráfico que sigue, están representadas las conclusiones de esta interpretación.

5.2 MAPA DE UBICACION



 AREA COMPRENDIDA POR EL ESTUDIO DE RECONOCIMIENTO
SISTEMATICO DE SUELOS 885,000 Ha.

5.3 EXTENSION Y POR CIENTO APROXIMADO
DE LAS CLASES DE LOS SUELOS
DE LAS ZONAS DEL BAJO MAYO Y HUALLAGA CENTRAL



5.4 UNIDADES DE CLASIFICACION

Nota: Las series de suelos que constituyen las asociaciones, han sido correlacionadas con más altas categorías de acuerdo al "Definitions of Soil Units for the Soil Map of the World" (World Soil Resources Report No 33, FAO-Rome, April 1968), y también con los grandes grupos del sistema clásico.

ZONA DEL HUALLAGA CENTRAL Y BAJO MAYO

NOMBRE DE LA ASOCIACION	I N U N D A	HUALLAGA INUNDABLE	HUALLAGA	C U M B A Z A
SUPERFICIE Has.	3,085	5,979	10,140	2,227
POSICION Y TOPOGRAFIA	Isla y terrazas bajas inundables, planas.	Isla y terrazas bajas, ocasionalmente inundables, planas.	Terrazas bajas no inundables, planas.	Terrazas bajas no inundables, planas.
PROMEDIO DE ALTURA	280-300	280-300	280-300	280-300
SERIES PRINCIPALES QUE CONSTITUYEN LA ASOCIACION	Inunda	Huallaga Inundable, Inunda, Huallaga.	Huallaga, Huallago Inundable, Picota	Cumbaza, y otros similares.
CARACTERISTICAS GENERALES DE LA SERIE DOMINANTE	INUNDA Los suelos se relacionan a sedimentos oluviales muy recientes constituidos principalmente por grava, arena y limo. La serie se caracteriza por una textura rojiza o pardo rojizo y de textura media. Presentan perfiles de escaso grado de desarrollo (sin horizontes definidos) y con predominio de calcáreo libre en la masa. Su posición bajo en relación al Río Huallaga los suscita a lo inundación periférica.	HUALLAGA INUNDABLE Derivados de sedimentos recientes o base de arenas y limo. Son suelos profundos, bien drenados, pardo rojizo o pardo rojizo y de textura media. Presentan perfiles de escaso grado de desarrollo (sin horizontes definidos) y con predominio de calcáreo libre en la masa. Su posición bajo en relación al Río Huallaga los suscita a lo inundación periférica.	HUALLAGA Suelos derivados sobre sedimentos de naturaleza llimosa y arenosa, muy profundos, bien drenados, de textura media, calcáreos y de coloración característica pardo rojizo. Los perfiles no presentan mayores rasgos de diferenciación, con muy escaso grado de desarrollo de los caracteres estructurales.	CUMBASA Derivados sobre materiales aluviales de textura ligera. Son suelos de morfología estratificada, profundos, bien drenados, de texturas moderadamente gruesa, calcáreos y de coloración dominante entre pardo oscuro o gris oscuro.
CLASIFICACION	CALCARIC FLUVISOL (ALUVIALES FORESTALES)	CALCARIC FLUVISOL (ALUVIALES FORESTALES)	CALCARIC FLUVISOL (ALUVIALES FORESTALES)	CALCARIC FLUVISOL (ALUVIALES FORESTALES)
PERFIL REPRESENTATIVO DE LA SERIE DOMINANTE	A1 0-30 Franco limoso, pardo rojizo (5YR 4/3) en húmedo en granulos finos y débiles, suave en seco, neutro (pH 7.1), presenta carbonatos en la masa, de bajo contenido de materia orgánica, permeabilidad moderado, raíces en regular cantidad, límite de horizonte difuso o difuso al. C1 30-60 Franco limoso, gris rojizo oscuro (5YR 4/2) en húmedo, en bloques medios débiles, suave en seco, neutro (pH 7.1), presente carbonatos en la masa, permeabilidad moderado, raíces escasas, límite de horizonte abrupto al. C2 60-150 Arena fina muy húmedo (o 150 cms. napa freática).	A1 0 - 15 Franco arcilloso, pardo rojizo oscuro (5YR 3/3) en húmedo, en bloques angulares medios, neutro (pH 7.3), provisto de materia orgánica, permeabilidad moderado, raíces abundantes, límite de horizonte claro al. AC 15 - 60 Franco limoso, pardo rojizo en húmedo (5YR 4/4), estructura no evidente, suave en seco, ligeramente alcalino (pH 7.6), bajo contenido de materia orgánica, raíces moderadamente abundantes, permeabilidad moderado, límite de horizonte claro al. C1 60 - 150 Arcillo limoso, pardo rojizo oscuro (5YR 3/3) en húmedo, en bloques medios, ligeramente alcalino (pH 7.5), bajo cantidad de raíces, permeabilidad moderadamente lenta.	Ap 0-25 Franco arenoso, pardo oscuro (7.5 YR 3/2) en húmedo, en bloques pequeños débiles, suave en seco, neutro (pH 6.9) bien provisto de materia orgánica, raíces abundantes, permeabilidad moderadamente rápida, límite de horizonte gradual al. C1 25-70 A:eno franca, gris oscuro (7.5YR 4/0) en húmedo, estructura no evidente, suave en seco, ligeramente alcalino (pH 7.7), muy bajo contenido de materia orgánica, raíces en cantidad regular, permeabilidad rápida, límite de horizonte gradual al.	C2 70-105 Franco arenoso, de pardo a pardo oscuro en húmedo (7.5 YR 4/2), sin estructura, suave en seco, moderadamente alcalino (pH 7.9), raíces escasas, permeabilidad moderadamente rápida, límite de horizonte difuso al. C3 105-150 Franco arenoso, de pardo a pardo oscuro en húmedo (7.5 YR 4/4), suave en seco, moderadamente alcalino (pH 8.0), raíces muy escasas.
VEGETACION NATURAL	Vegetaciones arbustivas con el predominio de la caña brava.	Purmás, y monte alto (quinilla, sauce, arbol del Pan, caña brava, etc.)	Purmás y monte alto (quinilla, ocuera, algarrobo, sauce, etc.)	Purmás.
USO ACTUAL DE LAS TIERRAS	Nulo	Cultivos de corto período vegetativo (maíz, yuca, maní, tabaco) ó a cultivos de caña de azúcar y plátanos. Rotación con la purma.	Cultivos de maíz, plátano, tabaco, yuca, pastos, en rotación con la purma.	Lo mismo que en la serie Huallaga, pero con mayor intensidad.
APROVECHAMIENTO POTENCIAL DE LA TIERRA	Probleático y limitado a cultivos de muy corto período vegetativo.	Mediante alguna medida de protección y oportuno manejo, todos los cultivos adaptables de la zona.	Mucho más extenso del actual, mediante control sistemático de las malezas, uso de fertilizantes, riegos suplementarios. Para todos los cultivos adaptables de la zona.	Lo mismo que en la serie Huallaga.
FACTORES QUE LIMITAN EL APROVECHAMIENTO DE LAS TIERRAS	Inundaciones frecuentes y superficialidad de los suelos.	Inundaciones ocasionales	Muy pocos y más bien limitados a las malezas y condiciones de relativa sequía.	Muy pocos como en el caso de la serie Huallaga.

ZONA DEL HUALLAGA CENTRAL Y BAJO MAYO

NOMBRE DE LA ASOCIACION	UNION	PICOTA	PAMPAS		
SUPERFICIE Has.	3,225	46,505	6,474		
POSICION Y TOPOGRAFIA	Terrazas medianas de plana o ligeramente inclinada.	Terrazas medianas de plana o ligeramente inclinada.	Terrazas medianas de plana o ligeramente inclinada.		
PROMEDIO DE ALTURA	300-350	300-400	280-320		
SERIES PRINCIPALES QUE CONSTITUYEN LA ASOCIACION	La Union, Picota	Picota, Huallaga, Laguna Vieja	Pampas, Pampas Pardas		
CARACTERISTICAS GENERALES DE LA SERIE DOMINANTE	UNION Derivan de materiales gravosos (cantos rodados), de naturaleza calcárea, que se relacionan a aluviones recientes. Son suelos poco profundos, en tanto excepcionalmente drenados, de textura moderadamente gruesa y con acumulamiento calcáreo a partir de 50-60 cms.	PICOTA Se han derivado sobre materiales fluviales finos. Son suelos muy profundos, moderadamente drenados, arcillosos, plásticos y de matiz predominantemente pardo rojizo oscuro. Presentan escasa definición de horizontes y frecuentemente caras brillantes (slickensides) en el horizonte AC.	PAMPAS Se han derivado sobre materiales finos de origen coluvio-aluvio local. Son suelos profundos, moderadamente drenados, arcillosos, plásticos, de matiz pardo rojizo oscuro, con caracteres estructurales y con slickensides en el horizonte AC.	PAMPAS PARDAS Se han derivado de materiales finos de origen aluvio-coluvio local. Son profundos, de drenaje moderado, arcillosos, plásticos, con caracteres estructurales y cromáticamente pardo oscuro, y con evidencia de slickensides.	
CLASIFICACION	CALCARIOS FLUVISOL (ALUVIALES FORESTALES)	VERTIC CAMBISOL (ALUVIALES FORESTALES VERTISOLICOS)	CHROMIC VERTISOL (VERTISOLEES PARDO ROJIZO OSCUROS)	CHROMIC VERTISOL (VERTISOLEES PARDO OSCUROS)	
PERFIL REPRESENTATIVO DE LA SERIE DOMINANTE	<p>Ap 0-30 Franco arenoso, pardo oscuro (10YR 3/3) en húmedo, estructura granular, pequeña y débil, consistencia muy friable, reacción neutra (pH 7.1), permeabilidad moderadamente rápido, abundante cantidad de raíces, límite de horizonte es claro al</p> <p>C1 30-55 Arena franca, gris pardusco claro (10YR 6/2) en húmedo, sin estructura, consistencia suelta, reacción ligeramente alcalina (pH 7.4), carbonatos libres en la masa, permeabilidad rápida, raíces en escasa cantidad, límite de horizonte abrupto al</p> <p>C2 55+100 Arena gravosa, Grava 50 a 70%, redondeada de 2 a 5 cms. de diámetro.</p>	<p>A11 0-10 Arcillosos, pardo rojizo oscuro (5YR 3/3) en húmedo, bloques subangulares medios, duro en seco, neutro (pH 6.8), medianamente provisto de materia orgánica, raíces abundantes, permeabilidad moderadamente lento, límite de horizonte difuso al</p> <p>A12 15-30 Arcillosos, pardo rojizo (5YR 4/3) en húmedo, bloques subangulares medios, duro en seco, neutro (pH 7.0), bajo contenido de materia orgánica, raíces en regular cantidad, permeabilidad moderadamente lento, límite de horizonte gradual al</p> <p>(B) 30-70 Arcillosos, rojo débil (2.5 YR 4/2) en húmedo, bloques angulares gruesos, duro en seco, neutro (pH 7.3), muy bajo contenido de materia orgánica, raíces en poca cantidad, permeabilidad lento, límite de horizonte gradual al</p> <p>C1 90-130 Franco arcilloso, pardo rojizo oscuro (5YR 3/3) en húmedo, masivo, duro en seco, ligeramente alcalino (pH 7.5) rotas avesntes, permeabilidad lenta, límite de horizonte claro al</p> <p>C2 130-170 Franco arcilloso, pardo a pardo oscuro (7.5 YR 4/4), masivo, suave en seco, ligeramente alcalino (pH 7.7).</p>	<p>A11 0-10 Franco arcilloso, pardo rojizo oscuro (5YR 3/2) en húmedo, en bloques subangulares débiles, duro en seco y muy firme en húmedo, ligeramente alcalino (pH 7.5), provisto de materia orgánica, permeabilidad moderadamente lenta, abundante cantidad de raíces, límite de horizonte difuso al</p> <p>A12 10-30 Franco arcilloso, pardo rojizo (5YR 4/3) en húmedo, en bloques subangulares medios, duro en seco y muy firme en húmedo, ligeramente alcalino (pH 7.6), provisto de materia orgánica, permeabilidad moderadamente lento, raíces abundantes, límite de horizonte difuso al</p> <p>AC1 30-70 Arcillosos, pardo oscuro (5YR 3/4) en húmedo, en bloques subangulares, duro en seco y firme en húmedo, moderadamente alcalino (pH 7.9) presencia de concreciones de carbonatos, muy bajo contenido de materia orgánica, permeabilidad lenta, raíces en regular cantidad, límite de horizonte gradual al</p> <p>AC2 70-100 Franco arcilloso, pardo rojizo oscuro (5YR 3/3) en húmedo, bloques subangulares, duro en seco y muy firme en húmedo, moderadamente alcalino, presenta concreciones de carbonatos, raíces en poca cantidad, permeabilidad moderadamente lenta.</p>	<p>01 3-0 Material orgánico en diferentes estados de descomposición.</p> <p>A1 0-30 Arcilla, color pardo gris muy oscuro en húmedo (10YR 3/2). Estructura en bloques angulares medios, débiles, duro en seco, ligeramente alcalino (pH 7.8), carbonatos libres en la masa. Muy bien provisto de materia orgánica. Permeabilidad lenta, raíces en regular cantidad, límite de horizonte claro al</p> <p>AC 30-70 Arcilla color pardo oscuro en húmedo (10YR 3/3). Estructura en bloques angulares grandes, moderados; duro en seco, ligeramente alcalino (pH 7.8), carbonatos libres en la masa. Muy bajo contenido de materia orgánica, permeabilidad lenta, raíces en poca cantidad. Límite de horizonte gradual al</p> <p>C1 70-130 Franco arcilloso, color pardo en húmedo (10YR 5/3). Estructura masiva duro en seco, ligeramente alcalino (pH 7.8), carbonatos libres en la masa. Muy bajo contenido de materia orgánica. Permeabilidad moderadamente lenta. Límite de horizonte gradual al</p> <p>C2 130-2m Franco arcillo arenoso, color pardo a pardo oscuro en húmedo (7.5YR 4/4). Sin estructura, friable en húmedo y suave en seco; ligeramente alcalino (pH 8.0), carbonatos libres en la masa. Muy bajo contenido en materia orgánica. Permeabilidad moderada.</p>	<p>Observación: En los horizontes (B) y C se notan superficies de rozamientos (Slickensides).</p> <p>Observación: En los horizontes AC se notan superficies de rozamientos (Slickenside).</p> <p>Observación: En los horizontes AC se notan superficies de rozamientos (Slickenside).</p>
VEGETACION NATURAL	Purmas	Monte alto en que se observan algunas especies xerofíticas, y purmas	Monte alto en que se observan algunas especies xerofíticas, y purmas.	Monte alto en que se observan algunas especies xerofíticas, y purmas.	
USO ACTUAL DE LAS TIERRAS	Maíz, pastos, en rotación con la purma	Pastos, maíz, plátanos, tabaco, caña de azúcar, en rotación con la purma	Pastos, maíz, plátanos, tabaco, caña de azúcar, en rotación con la purma	Pastos, maíz, tabaco, caña de azúcar, plátanos, en rotación con la purma	
APROVECHAMIENTO POTENCIAL DE LA TIERRA	Se requerirán abonos y riegos suplementarios para obtener resultados satisfactorios; pastos y cultivos de maíz, maní, frijoles, hortalizas, etc.	Mediante oportuno manejo, control de las malezas, riegos suplementarios, podrá ser mucho más intenso del actual, para todos los cultivos de la zona en oportuna rotación, sin necesidad de la purma.	Las mismas consideraciones que se han hecho para la serie Picota.	Las mismas consideraciones que se han hecho para la serie Picota.	
FACTORES QUE LIMITAN EL APROVECHAMIENTO DE LAS TIERRAS	Profundidad limitada, pedregosidad, baja fertilidad, baja retentividad para el agua.	Ligeras limitaciones debidas a la naturaleza arcillosa de los suelos, condiciones de relativa sequía, malezas.	Lo mismo que en el caso de la serie Picota.	Lo mismo que en el caso de la serie Picota.	

ZONA DEL HUALLAGA CENTRAL Y BAJO MAYO

Nombre de la Asociación	Laguna Vieja	Aeropuerto	Saposoa	Bellavista Alta
Superficie Has.	4,052	828	4,205	8,120
Posición y Topografía	Terrazas medianas de relieve plano y a veces algo depresionadas (frecuentemente se observa micro-relleno tipo Gilgai)	Terrazos medianas de topografía plana o ligeramente inclinada.	Terrazas altas con topografía plana o ligeramente ondulada	Terrazas altas con topografía plana o inclinada.
Promedio de Altura	2500 - 3000	300	350	340
Series Principales que constituyen la Asociación	Laguna Vieja, Pampas, Pampas pardas, Picoto	Aeropuerto, Tarapoto Amarillo	Saposoa y similares	Bellavista Alta y similares
Características Generales de la Serie Dominante	LAGUNA VIEJA Se han derivado sobre materiales arcillosos finos, de origen olívico-colvílico local. Son suelos muy profundos, de matiz negro, drenaje imperfecto, arcillosos, plásticos, con abundantes superficies pulimentadas (slickensides). Relieve gilgai, fisuras o resquebrajamientos cuando se han completado el cuadro morfológico externo de estos suelos.	AEROPUERTO Se han derivado sobre materiales no consolidados de naturaleza arenosa. Son suelos algo excesivamente drenados, con un horizonte A2 prominente, arenoso, suelto, de coloración blanquecina o gris claro y que descansa sobre un horizonte contrastante franco arcilloso arenoso y duro (genéticamente un Bt de un rojo amarillo podzólico). La serie está representada por uno discontinuidad litológica (perfil biseccante de suelos pertenecientes al gran grupo de los Podsoles Tropicales (Humud) descomponiendo sobre un horizonte Bt podzólico, propio del gran grupo de los rojo-amarillo podzólicos..	SAPOSOA Se han derivado sobre materiales finos del Cuaternario. Son suelos profundos, de drenaje imperfecto, con un horizonte B arcilloso, estructurado en bloques subangulares de matiz rojizo amarillento, con plintita.	BELLAVISTA ALTA Se han derivado de materiales aluviónicos antiguos a base de cantos rodados de naturaleza ácida. Son suelos poco profundos, ácidos, de drenaje imperfecto con moteamiento significativo y con un horizonte B de textura fino, de escaso desarrollo estructural y cromáticamente pardo rojizo oscuro variando a pardo amarillento oscuro.
Clasificación	PELLIC VERTISOL (VERTISOLE NEGROS)	DYSTERIC PLANOSOL (SUBSECUENCIA DE UN PODSOL TROPICAL SOBRE UN II B DE UN PODSOLICO ROJO AMARILLO)	PLINTHIC ACRISOL (PODSOLICO ROJO AMARILLO PLINTITICO)	ORTHIC ACRISOL (DYSTRIC CAMBISOL) (INCEPTISOL (DISTROPEPTS))
Perfil Representativo de la Serie Dominante	A1 0-15 Franco arcilloso, negro en húmedo (SYR 2/1), en gránulos medios, débilmente friable en húmedo y ligeramente duro en seco, reacción neutra (pH 7.3), permeabilidad moderadamente lenta, bien provisto de materia orgánica, gran cantidad de raíces. Límite de horizonte difuso al A12 15-100 Arcilloso, negro en húmedo (SYR 2/1) en bloques angulares grandes, agrietado, ligeramente duro en seco, evidencia de slickensides, ligeramente alcalino (pH 7.8), permeabilidad lenta, bajo contenido de materia orgánica, poca cantidad de raíces, límite de horizonte gradual al AC 100-140 Arcilloso, pardo en húmedo (7.5YR 5/2), en bloques angulares grandes, poco agrietado, muy duro en seco, slickensides, ligeramente alcalino (pH 7.8), permeabilidad lenta, concreciones de carbonatos, muy bajo contenido de materia orgánica, límite de horizonte cloro al C 140-170 Franco arcilloso, pardo grisáceo en húmedo (2.5Y 5/2), masivo, muy duro en seco, ligeramente alcalino (pH 7.8), presencia de concreciones de carbonatos, permeabilidad lenta.	A1 0-20 Arena franco, pardo grisáceo oscuro (10YR 3.5/2) en húmedo y gris pardusco claro en seco (10YR 6/2), en gránulos simples, suelto en seco, medianamente ácido (pH 6.0), bajo contenido de materia orgánica, raíces abundantes, límite de horizonte difuso al A2 20-65 Arena franca, pardo en húmedo (10YR 5/3) y gris cloro en seco (10YR 7/2), sin estructura, suelto en seco, fuertemente ácido (pH 5.3), muy bajo contenido de materia orgánica, raíces abundantes, límite de horizonte abrupto al IIB 65-140 Franco arcilloso arenoso, rojo amarillento en húmedo (5YR 5/6), masivo, duro en seco, muy fuertemente ácido (pH 4.6), contenido de materia orgánica muy bajo, raíces escasas, permeabilidad moderada.	A1 0-5 Franco, pardo a pardo oscuro (10YR 4/3), en húmedo, débilmente granular, muy friable en húmedo, fuertemente ácido (pH 5.5), provisto de materia orgánica, permeabilidad moderadamente rápida, raíces abundantes, límite de horizonte difuso al A3 5-15 Franco arcilloso, pardo o pardo oscuro (10YR 4/3) en húmedo, en bloques subangulares medianos, de friable a firme en húmedo, muy fuertemente ácido (pH 4.7), bajo contenido de materia orgánica, permeabilidad moderadamente rápida, gran cantidad de raíces, límite de horizonte difuso al B21 15-25 Arcilloso, rojo amarillento (SYR 5/8) en húmedo, con ligeros moteaduras (plintita), en bloques medios ó grandes débiles, firme en húmedo y duro en seco, extremadamente ácido (pH 4.0), muy bajo contenido de materia orgánica, permeabilidad lenta, raíces en regular cantidad, límite de horizonte difuso al B22 25-70 Arcilloso, rojo amarillento (SYR 4/8) en húmedo, con abundantes moteaduras (plintita), en bloques medios ó grandes débiles, firme en húmedo y muy duro en seco, extremadamente ácido (pH 4.1), muy bajo contenido de materia orgánica, permeabilidad muy lenta, raíces escasas, límite de horizonte difuso al B3 70a más Arcillo arenoso, rojo amarillento (SYR 4/8) en húmedo, con moderada cantidad de moteaduras (plintita), masivo, firme en húmedo, muy duro en seco, extremadamente ácido (pH 4.3), permeabilidad muy lenta, raíces escasas.	A1 0-15 Franco arcilloso arenoso, pardo rojizo oscuro en húmedo (SYR 2/2), estructura en bloques subangulares pequeños débiles, consistencia suave en seco extremadamente ácido (pH 4.4), medianamente provisto de materia orgánica, permeabilidad moderada, o abundancia de raíces, límite de horizonte difuso al A3 15-30 Franco arcilloso, pardo amarillento oscuro en húmedo (10YR 3/4), moteado, sin estructura, friable en húmedo, extremadamente ácido, muy bajo la materia orgánica, permeabilidad moderadamente lenta, regular cantidad de raíces, límite de horizonte abrupto al B2 30-70 Arcilloso, pardo oscuro en húmedo (5YR 4/4) moteado, sin estructura, duro en seco, extremadamente ácido (pH 4.3), muy bajo contenido de materia orgánica, permeabilidad lenta, pocas raíces limitadas en la parte superior. Límite de horizonte difuso al B3 70-110 Arcilloso, pardo oscuro en húmedo (7.5 YR 4/4), masiva, muy dura en seco, extremadamente ácido (pH 4.4), permeabilidad muy lenta, raíces muy escasas, límite abrupto al C 110 o Cantos rociados provenientes de rocas dmás
Vegetación Natural	Monte alto (quinillo, nudillo, tangarano, renoco, etc.)	Arbustiva y herbácea muy pobre y de origen secundario .	Monte alto mixto con palmeras .	Monte alto .
Uso Actual de las Tierras	Esporádico y limitado a pastos .	Prácticamente nulo .	Muy restringido y orientado a pastos .	Muy restringido y orientado a cultivos de maíz, plátanos, yuca y pastos .
Aprovechamiento Potencial de la Tierra	Pastos y arroz mediante riego y control del agua .	Muy limitado y sólo para pastos naturales .	Con una fuerte acción en el manejo, se podrían obtener resultados satisfactorios para arroz, maíz, yuca y pastos .	En fases de pendiente favorables, y con correctivos, fertilizantes y riegos, cultivos específicos de arroz en oportuna rotación con pastos .
Factores que Limitan el Aprovechamiento de las Tierras	Naturaleza arcillosa del suelo, empozamientos de las aguas de lluvias, condiciones de relativa sequía, malezas .	Fuerte ocidez y baja fertilidad, baja retentividad para el agua en el suelo .	Fuerte ocidez, baja fertilidad, drenaje interno imperfecto .	Profundidad limitada, ocidez, baja fertilidad, drenaje imperfecto .

ZONA DEL HUALLAGA CENTRAL Y BAJO MAYO

NOMBRE DE LA ASOCIACION	JUANJUI ALTA	TARAPOTO AMARILLO	LAMAS	CANTOS RODADOS ACIDOS
SUPERFICIE Has.	2,074		6,566	8,347
POSICION Y TOPOGRAFIA	Terraza alta con topografia plana o ligera-mente inclinada	Terrazas altas, lomadas suaves y laderas de ligera a fuertemente inclinadas.		Terrazas altas muy antiguas y fuertemente disectadas. Topografia generalmente empinada o muy empinada.
PROMEDIO DE ALTURA	3 5 0		3 5 0 - 7 0 0	3 5 0 - 6 0 0
SERIES PRINCIPALES QUE CONSTITUYEN LA ASOCIACION	Juanjui Alto y similares		Tarapoto Amarillo, Lamas.	Cantos Rodados Acidos y similares
CARACTERISTICAS GENERALES DE LA SERIE DOMINANTE	JUANJUI ALTA Derivados sobre materiales aluvionicos antiguos, de naturaleza acida. Son suelos moderadamente profundos, algo imperfectamente drenados, con un horizonte B argilico de textura franco arcilloso, acido con pelliculas de arcilla (clays skins), sobre un horizonte C de naturaleza gravosa, cementado y con plintita suave y discontinua.	TARAPOTO AMARILLO Derivadas de areniscas cuarzosas o de limolitas acidas. Son suelos profundos, bien drenados, con un B podsilico de textura fina, rojizo amarillento a pardo fuerte, con pelliculas de arcilla (clays skins) friable y debilmente estructurado.	LAMAS Derivados de areniscas cuarzosas. Profundos, arenosos, sueltos y sin estructuracion, excesivamente drenados, con un horizonte A1 prominente, pardo amarillento oscuro, sobre un C de tonalidades pardas y lixiviado.	CANTOS RODADOS ACIDOS Son suelos derivados sobre materiales gruesos de naturaleza acida, superficiales, acidos, excesivamente drenados y descansan sobre un subsuelo u horizonte C de naturaleza esquelética a base de grava y piedras.
CLASIFICACION	EUTRIC NITOSOL (PLINTHIC FERRALSOL) (PODSOLICOS ROJO-AMARILLOS)	ORTHIC ACRISOL (PODSOLICOS ROJO-AMARILLOS)	DYSTRIC REGOSOL (REGOSOLES CUARZOSOS)	DYSTRIC REGOSOL (PETRIC PHASE) (ALUVIALES FORESTALES ANTIGUOS)
PERFIL REPRESENTATIVO DE LA SERIE DOMINANTE	A1 0-10 Franco arenoso, pardo - pardo oscuro (10YR 4/3) en húmedo en bloques subangulares débiles, ligeramente friable en húmedo, medianamente acido (pH 5.6), provisto de materia orgánica, escasa cantidad de raíces, permeabilidad moderada, límite de horizonte difuso al A2 10-20 Franco arenoso, pardo grisáceo (10YR 5/2) en húmedo, estructura no evidente, firme en húmedo, fuertemente acido (pH 5.2), muy bajo contenido de materia orgánica, raíces muy escasas, permeabilidad moderada, límite de horizonte gradual al B1 20-40 Franco arcillo arenoso, pardo amarillento oscuro (10YR 4/4) en húmedo, estructura no evidente, firme en húmedo, reacción extremadamente acida (pH 4.3), muy bajo contenido de materia orgánica, raíces escasas, permeabilidad lenta, límite de horizonte gradual al B2 40-70 Franco arcilloso, pardo amarillento (10YR 5/6) en húmedo, estructura no evidente, firme en húmedo, muy fuertemente acido (pH 4.7), raíces escasas, permeabilidad lenta y síntomas de mal drenaje, límite de horizonte claro al C 70 a mds Material gravoso con matriz arcillosa y plintítica, que forman una capa muy poco permeable.	A1 0-15 Franco arcillo arenoso, pardo a pardo oscuro (7.5YR 4/4), estructura no evidente friable, medianamente acido (pH 5.6), provisto de materia orgánica, de permeabilidad moderada, raíces en regular cantidad, límite de horizonte claro al A3 15-35 Franco arcillo orenoso, pardo amarillento en húmedo (10YR 5/8), en bloques angulares finos débiles, ligeramente duro en seco, muy fuertemente acido (pH 4.6), medianamente provisto de materia orgánica, permeabilidad moderada, raíces en poca cantidad, límite de horizonte claro al B1 35-65 Arcillo arenoso, pardo fuerte en húmedo (7.5YR 5/8), en bloques angulares medios débiles, ligeramente duro en seco, muy fuertemente acido (pH 4.5), contenido muy bajo de materia orgánica, permeabilidad moderada, muy pocas raíces, límite de horizonte difuso al B2 65-130 Arcillo arenoso, pardo fuerte en húmedo (7.5YR 5/8), estructura no evidente ligeramente dura en seco, clay skin bien evidentes, muy fuertemente acido (pH 4.7), muy bajo contenido de materia orgánica, permeabilidad moderada, raíces ausentes, límite de horizonte claro al B3 130-180 Franco arcillo arenoso, rojo amarillento en húmedo (5YR 5/8), sin estructura, ligeramente duro en seco, ligera evidencia de clay skins, muy fuertemente acido (pH 4.8), permeabilidad moderada	O1 5-0 Residuos vegetales en descomposición A1 0-50 Arena franca, pardo amarillento oscuro en húmedo (10YR 4/4), sin estructura, consistencia suelta en seco, fuertemente acido (pH 5.0). Bajo contenido de materia orgánica. Permeabilidad muy rápida, raíces en regular cantidad. Límite de horizonte difuso al C1 150-110 Arena franca, pardo amarillento en húmedo (10YR 5/8), sin estructura, consistencia suelta en seco, muy fuertemente acido (pH 4.9), "muy bajo" contenido de materia orgánica, permeabilidad muy rápida, raíces en poca cantidad. Límite de horizonte difuso al C2 110 Franco arenoso, pardo amarillento en húmedo (10YR 5/8), sin estructura, consistencia suelta en seco, muy fuertemente acido (pH 5.0), permeabilidad medianamente rápida, escasa cantidad de raíces.	A1 0-25 Franco arenoso, pardo a pardo oscuro en húmedo (7.5YR 4/2), estructura poco evidente, suave en seco fuertemente acido (pH 5.3), muy bajo contenido de materia orgánica, permeabilidad medianamente rápida, raíces en pequeña cantidad. Límite de horizonte crupto al Cgr 25 a más Cantos rodados provenientes de rocas dadas ligeramente conglomeradas por materiales aluviales más finos.
VEGETACION NATURAL	Monte alto.	Purmas, Shapumbales.	Purmas y Shapumbales	Monte alto.
USO ACTUAL DE LAS TIERRAS	Muy limitado y orientado a cultivo de maíz, yuca, plátanos.	Limitado y restringido a pastos, yuca, maíz, piña, cafetales.	Muy limitado y restringido a maíz, yuca, plátanos.	Nufo.
APROVECHAMIENTO POTENCIAL DE LA TIERRA	Maíz, yuca, plátanos, en oportuna rotación con pastos y con uso de fertilizantes y correctivos.	Maíz, yuca, plátanos, piña, cítricos, cafetales con rendimientos satisfactorios mediante uso de fertilizantes y correctivos.	Mediante correctivos y fertilizantes y limitadamente a cultivos a habitat acídofilo podrán obtenerse rendimientos satisfactorios.	Solo en muy pequeñas áreas de topografia favorable podrían hacerse pastos naturales.
FACTORES QUE LIMITAN EL APROVECHAMIENTO DE LAS TIERRAS	Fuerte acidez, baja fertilidad, profundidad moderada, drenaje, algo imperfecto.	Fuerte acidez y baja fertilidad.	Fuerte acidez, baja fertilidad, permeabilidad excesiva.	Superficialidad y pedregosidad.

ZONA DEL HUALLAGA CENTRAL Y BAJO MAYO

NOMBRE DE LA ASOCIACION	CANTOS RODADOS CALC.	MOPARO	COPARO	CALERIA
SUPERFICIE Has.	11,971	52,785	193,451	335,118
POSICION Y TOPOGRAFIA	Terrazas altas muy antiguas y fuertemente desecadas. Topografia en general fuertemente inclinada.	Lomadas y laderas suaves de moderados o fuertemente inclinadas.	Laderas y cimas de cerros de topografia variable de moderadamente empinada a empinada.	Laderas y cimas de cerros con pendientes de muy empinadas a extremadamente empinadas.
PROMEDIO DE ALTURA	300 - 600	300 - 600	300 - 900	600 - 1,200
SERIES PRINCIPALES QUE CONSTITUYEN LA ASOCIACION	Contos Rodados Calcáreos y similares	Moparo, Coparo y Calera.	Coparo, Moparo y Calero	Calera y Coparo
CARACTERISTICAS GENERALES DE LA SERIE DOMINANTE	CANTOS RODADOS CALCAREOS Suelos muy superficiales que se han derivado sobre materiales oluvínicos antiguos de naturaleza gruesa y calcárea.	MOPARO Derivados de areniscas finas, limolitos o lutitas calcáreas. Son suelos moderadamente profundos, de drenaje moderado, neutros o alcalinos, arcillosos, plásticos y cromáticamente pardo rojizo. Calcáreo ya sea en la forma libre o en concreciones, mitiza la porción inferior del horizonte AC.	COPARO Se han derivado sobre limolitas o areniscas finas calcáreas. Son poco profundos, de drenaje moderado, arcillosos plásticos, débilmente estructurado y de matiz pardo rojizo oscuros. Presencia de caras brillantes y calcáreo libre completan los rasgos más salientes de estos suelos.	CALERA Son suelos superficiales derivados de limolitas y lutitas calcáreas, con horizonte A poco desarrollado, con pedregosidad y afloramientos rocosos.
CLASIFICACION	EUTRIC REGOSOL (PETRIC PHASE) (ALUVIALES FORESTALES ANTIGUOS)	CHROMIC VERTISOL (VERTISOLE PARGO-ROJIZOS)	CHROMIC VERTISOL (LITHIC) (VERTISOLE PARGO-ROJIZOS OSCUROS)	TALARIC CAMBISOL (LITHIC) (LITOSOLE FORESTALES CALCAREOS)
PERFIL REPRESENTATIVO DE LA SERIE DOMINANTE	A1 0-15 Franco, pardo rojizo oscuro (SYR 3/4) en húmedo, en bloques subangulares finos, moderados, ligeramente duro en seco, ligeramente alcalino (pH 7.8), carbonatos libres en la masa, moderadamente provisto de materia orgánica, raíces en regular cantidad, permeabilidad moderada, límite de horizonte gradual al AC1 15-40 Franco arcilloso, pardo rojizo (SYR 4/4) en húmedo, bloques subangulares finos moderados, duro en seco, moderadamente alcalino (pH 8.0) carbonatos libres en la masa, bajo contenido de materia orgánica, raíces escasas, permeabilidad moderadamente lenta, límite de horizonte difuso al AC2 40-80 Franco arcilloso, rojo amarillento (SYR 3/4) en húmedo, en bloques subangulares medios débiles moderados, ligeramente duro en seco, moderadamente alcalino (pH 8.1), carbonatos libres en la masa, presencia de concreciones de carbonatos, bajo contenido de materia orgánica, raíces muy escasas, permeabilidad moderadamente lenta, límite de horizonte difuso al C1 80-140 Franco arcilloso, rojo amarillento (SYR 4/6) en húmedo, masivo, duro en seco, moderadamente alcalino (pH 8.1), carbonatos libres en la masa, raíces escasas, permeabilidad moderadamente lenta, límite de horizonte gradual al C2 140 a más Rocas de limolitas en avanzado estado de edofización.	A1 0-25 Franco arcilloso, pardo rojizo oscuro (SYR 3/3) en húmedo, bloques subangulares medios y moderados, ligeramente duro, moderadamente alcalino (pH 7.5), carbonatos libres en la masa, provisto de materia orgánica, raíces abundantes, permeabilidad moderada, límite de horizonte difuso al AC 25-100 Franco arcilloso, pardo rojizo oscuro (2.5 YR 3/4) en húmedo, bloques subangulares medios y moderados, moderadamente alcalino (pH 7.5), carbonatos libres en la masa, muy bajo contenido de materia orgánica, regular cantidad de raíces, permeabilidad moderadamente lenta, límite de horizonte abrupto al R 100 o más. Roca madre constituida de limolita calcárea.	A1 0-10 Franco, pardo rojizo oscuro (SYR 3/3), en húmedo, en gránulos medios débiles, suave en seco, neutro (pH 7.3), carbonatos libres en la masa, bien provisto de materia orgánica, raíces abundantes, límite de horizonte difuso al AC 10-30 Franco arcillo, pardo rojizo oscuro (2.5 YR 3/4) en húmedo, bloques subangulares pequeños débiles, suave en seco, ligeramente alcalino (pH 7.6), carbonatos libres en la masa, bien provisto de materia orgánica, raíces escasas, permeabilidad moderadamente lenta, límite de horizonte gradual al C 30-50 Franco arcilloso, rojo oscuro en húmedo (2.5 YR 3/6), bloques subangulares pequeños débiles, ligeramente duro, ligeramente alcalino (pH 7.8), carbonatos libres en la masa, bajo contenido de materia orgánica, raíces escasas.	
VEGETACION NATURAL	Monte alto.	Monte alto (quinilla, acuera, achira, tangarano, shopaja, yarina, etc.), y purmas.	Monte alto	Monte alto
USO ACTUAL DE LAS TIERRAS	Nulo	En rotación con la purma: maíz, tabaco, plátano, papaya, etc.	Muy esporádico y limitado a pastos, maíz, yuca.	Nulo
APROVECHAMIENTO POTENCIAL DE LA TIERRA	Nulo	Todos los cultivos y los pastos actualmente cultivados y con mayores rendimientos mediante oportunio manejo y prácticas de conservación de suelos.	Solo en las fases de pendiente más favorables, se puede pronosticar una destinación a pastos naturales de moderada productividad. En otros casos, uso forestal.	Nulo
FACTORES QUE LIMITAN EL APROVECHAMIENTO DE LAS TIERRAS	Superficialidad, pedregosidad	Condiciones de topografía, susceptibilidad de la erosión, condiciones de relativa sequía, naturaleza arcillosa del suelo.	Superficialidad de los suelos, pedregosidad, rocosidad, susceptibilidad de la erosión y pendientes excesivas.	Pendiente excesiva, superficialidad, rocosidad, pedregosidad

ZONA DEL HUALLAGA CENTRAL Y BAJO MAYO

NOMBRE DE LA ASOCIA-CION	CERRO AMARILLO	N I P O N		
SUPERFICIE Has.	33,142	124,884		
POSICION Y TOPOGRAFIA	Laderas, cimas de cerros y lomadas altas, con topografía variable, de moderadamente empinada o empinada.	Laderas y cimas de cerros con topografía de muy empinada a extremadamente empinada.		
PROMEDIO DE ALTURA	450 - 900	600 - 1,500		
SERIES PRINCIPALES QUE CONSTITUYEN LA ASOCIAACION	Cerro Amarillo, Tarapoto Amarillo, Nipón.	Nipón, Cerro Amarillo.		
	CERRO AMARILLO Se han derivado de areniscos cuarzosas o también sobre materiales calizos provenientes de las mismas. Son poco profundos, bien drenados y con un horizonte B iluviado de textura fina, pardo amarillento con evidencias de películas de arcilla (clayskins) y sin mayor desarrollo de los caracteres estructurales. Con contacto paralítico a partir de 70-80 cms.	NIPON Suelos muy superficiales derivados de areniscos cuarzosas, caracterizados por frecuente pedregosidad y olloramientos rocosos.		
CLASIFICACION	ORTIC ACRISOL (LITHIC) (DISTROPEPTS TROPODULTICO)	DYSTRIC CAMBISOL (LITHIC) (LITOSOL FORESTAL AC100)		
PERFIL REPRESENTATIVO DE LA SERIE DOMINANTE	A11 0-7 Franco Arenoso, pardo gris oscuro (10YR 4/2) en húmedo, estructura granular débil fino, muy friable, ligeramente ácido (pH 6.5), moderadamente provisto de material orgánico, raíces abundantes, permeabilidad moderadamente rápida, límite de horizonte difuso ol A12 7-20 Franco, pardo oscuro (10YR 3/3) en húmedo, estructura granular débil medio, muy friable, medianamente ácido (pH 5.5), contenido de material orgánico moderado, raíces en regular cantidad, permeabilidad moderada, límite de horizonte gradual al AB20-42 Arcilla Arenoso, pardo amarillento oscuro (10YR 3/4) en húmedo, estructura en bloques subangulares medios débiles, friable, muy fuertemente ácido (pH 4.5), bajo contenido de material orgánico, clay skin netos y abundantes, raíces presentes en poca cantidad, permeabilidad moderada, límite de horizonte gradual ol B2 42-90 Arcilla Arenoso, color entre amarillo rojizo y rojo amarillento (SYR 5.5/8) en húmedo, bloques subangulares medianas y débiles, friable, muy fuertemente ácido (pH 4.5), contenido muy bajo de material orgánico, clay skin netos y muy abundantes. C 90-145 Franco Arcilla arenoso, amarillo rojizo (SYR 6/6) en húmedo, friable, mezclado con piedras de areniscos cuarzosos.	A1 0-15 Franco arcilla arenoso, pardo muy oscuro en húmedo (10YR 2/2), estructura granular fino y débil, consistencia friable en húmedo, fuertemente ácido (pH 5.4) provisto de material orgánico, permeabilidad moderada, raíces abundantes, límite gradual al AC 15-40 Franco arcilla arenoso, pardo amarillento pardusco (10YR 5.5/6), sin estructura, friable en húmedo, extremadamente ácido (pH 4.3), muy bajo la materia orgánica, permeabilidad moderada, raíces abundantes, límite de horizonte abrupto ol R 40 & más Roca de arenisca cuarzosa.		
VEGETACION NATURAL	Purmas, shapumbales y monte alto.	Monte alto		
USO ACTUAL DE LAS TIERRAS	Cultivos de maíz, yuca, cafetales, citricos.	Nulo.		
APROVECHAMIENTO POTENCIAL DE LA TIERRA	Cafetales, citricos, piña, yuca, maíz, pastos, con aiciente maneo, uso de fertilizantes y correctivos, rotaciones.	Nulo.		
FACTORES QUE LIMITAN EL APROVECHAMIENTO DE LAS TIERRAS	Fuerte acidez y bajo fertilidad, pedregosidad, pendientes excesivos	Pendientes excesivos, racosidad y pedregosidad.		

5.5 ZONA DEL HUALLAGA CENTRAL Y BAJO MAYO

CUADRO DE CORRELACION

Serie	Sistema olásico	Clasificación FAO
Inunda	Aluvial forestal	Caloario Fluvisol
Huallaga Inund.	Aluvial forestal	Caloario Fluvisol
Huallaga	Aluvial forestal	Caloario Fluvisol
Cumbaza	Aluvial forestal	Caloario Fluvisol
Unión	Aluvial forestal	Caloario Fluvisol
Pioota	Aluvial forestal (vertisolíco)	Vertio Cambisol
Pampas	Vertisol pardo-rojizo	Chromic Vertisol
Pampas parda	Vertisol pardo oscuro	Chromic Vertisol
Laguna vieja	Vertisol negro	Pellio Vertisol
Aeropuerto	Biseq. de un Podsol tropical/un B de un rojo-amarillo podsóllico	Dystrio Planosol
Saposoa	Rojo-amarillo podsóllico plintítico	Plinthic Acrisol
Bellavista alta	Inoepisol	Orthio Acrisol (Dystrio Cambisol)
Juanjuf alto	Rojo-amarillo podsóllico	Eutrio Nitosol (Plinthio Ferralsol)
Tarapoto amarillo	Rojo-amarillo podsóllico	Orthio Acrisol
Lamas	Regosol cuarzoso	Dystrio Regosol
Cantos rodados ácidos	Aluvial forestal (antiguo)	Dystric Regosol (Petro phase)
Cantos rodados caloáreos	Aluvial forestal (antiguo)	Eutrio Regosol (Petro phase)
Moparo	Vertisol pardo-rojizo	Chromic Vertisol
Coparo	Vertisol pardo-rojizo oscuro	Chromic Vertisol (lithio)
Calera	Litosol forestal (oalo.)	Caloario Cambisol (lithio)
Nipon	Litosol forestal (ácido)	Dystrio Cambisol (lithio)

5.6 CAPACIDAD DE USO DE LAS TIERRAS EN EL HUALLAGA CENTRAL Y BAJO MAYO

La relativa homogeneidad de las unidades cartográficas y el mismo detalle del mapa de suelos que se refiere a esta zona, autoriza a considerar más objetiva la interpretación hecha en el sentido de la capacidad de uso de las tierras.

Las cautelas que se han recomendado para la zona de Yurimaguas, aquí pueden ser omitidas y la situación de la capacidad de uso de las tierras aparece favorable e inusitada en forma clara y significativa, a pesar que la notable extensión de tierras montañosas que entra en la zona del Huallaga Central y Bajo Mayo, tienden a bajar los valores porcentuales de las mejores tierras.

Las limitaciones que afectan la capacidad de uso de las tierras se relacionan prevalentemente a condiciones desfavorables de topografía y a la superficialidad de los suelos. Raramente a la acidez y baja fertilidad, mientras no existan serios problemas de drenaje.

5.7 RESUMEN DE LAS CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A través del presente estudio, se puede concluir que los suelos de la zona del Huallaga Central y Bajo Mayo, están estrechamente relacionados a la naturaleza del material parental (aluvial, rocas ácidas y rocas de naturaleza calcárea) y los aspectos que derivan de estas relaciones, conjuntamente con los factores topográficos, caracterizan nitidamente el posible aprovechamiento de los suelos y su natural potencial de fertilidad.

Una comparación con las otras zonas del proyecto, lleva a la conclusión que el área del Huallaga Central y Bajo Mayo presenta un potencial edáfico netamente superior, debido principalmente al tipo dominante del material parental y a un clima relativamente seco que no lo ha alterado profundamente.

A pesar de la fuerte proporción de suelos de muy baja o nula capacidad de uso, existe siempre un 30 por ciento de suelos aprovechables, o sea una extensión de aproximadamente 250 000 ha de tierras cuyo uso puede ser fuertemente intensificado y que deben apreciarse no sólo por la extensión, sino también por su calidad que constituye una excepción dentro de la Selva Peruana.

Cuando se realicen las condiciones generales para el desarrollo agropecuario de la zona, la actual realidad agrícola podrá ser revolucionada intensificando el uso de estas tierras, mediante la intervención de nuevos factores de la producción, tales como fertilizantes, correctivos, maquinaria para el desmonte y el control de las malezas, riegos suplementarios, en un cuadro de conveniente selección de cultivos, manejo y prácticas de conservación de suelos.

En la actualidad, se recomienda que sean promovidos ensayos y experimentos sobre la respuesta de los suelos ácidos frente a correctivos y fertilizantes, que se estudien y se introduzcan medios más económicos y eficaces para controlar las malezas, que se promuevan estudios específicos para factibilidad de riego suplementario en las tierras planas de los valles del Sisa, Biabo, Huallaga Central, Cumbaza, Ponaza, etc.

Por último se recomienda que se dé prioridad a la zona del Huallaga Central que comprende las partes bajas de los valles del Sisa y del Biabo, en la realización de los estudios más detallados.

CLASES DE CAPACIDAD DE USO DE LOS SUELOS

Tipo de agricultura	Clase	Sub-clase	Características generales	Cultivos recomendables	Superficie total ha	%
Agricultura anual y permanente, con limitaciones muy ligeras.	I		Suelos profundos, de topografía plana, de drenaje interno moderado, bien retentivos a la humedad, de buena permeabilidad, de buena fertilidad.	Maíz, tabaco, frijoles, caña de azúcar, arroz, plátano, piña, papaya, etc.	12 367	1,4
	II	IIIs	Suelos profundos, de topografía plana o casi plana, de drenaje moderado o moderadamente lento, de permeabilidad moderada a lenta, bien retentivos a la humedad, de buena fertilidad. Las limitaciones están vinculadas a inundaciones eventuales o a la naturaleza pesada y poco permeable de los suelos.	Los mismos mencionados anteriormente.	49 608	5,7
Agricultura anual y permanente, con fuertes limitaciones.	III	IIIs	Suelos moderadamente profundos, de buena fertilidad pero pesados, o suelos profundos con buenas propiedades físicas pero de baja fertilidad y fuerte acidez. También se encuentran menores extensiones de suelos poco profundos y algo excesivamente drenados o moderadamente profundos, pero de drenaje interno defectuoso y de baja fertilidad.	Zonificando los cultivos según los suelos: maíz, tabaco, arroz, caña de azúcar, plátanos, pastos, piña, yuca, frutales, maní, etc. (ver informe).	48 715	5,7
	IV	IVs IVe IVsw IVis	Suelos marginales para una agricultura anual e intensiva, debido a una o más de las siguientes limitaciones: un drenaje interno lento e imperfecto, inundaciones periódicas, susceptibilidad a la erosión, muy baja fertilidad.	Zonificando los cultivos según los suelos: yuca, piña, arroz, soya, maíz, caña de azúcar, frutales, pastos, maní, etc. (ver informe).	29 691	3,4
	V	Vs Vsw	Suelos de naturaleza arcillosa, de permeabilidad lenta, de escurrimiento superficial muy lento, y algunos presentan además baja fertilidad, fuerte acidez y drenaje interno lento.	Arroz y pastos	8 441	1,0
	VI	VIe VIes	Suelos situados generalmente en una posición topográfica desfavorable, de fuertemente inclinada a empinada, presentando además superficialidad, pedregosidad y, salvo excepciones, baja fertilidad y alta acidez.	Pastos, frutales asociados con cultivos de cobertura, café, etc.	132 983	15,4
Forestal.	VII	VIIe VIIes	Suelos en los cuales aumentan fuertemente las limitaciones presentes en la clase VI, en particular las debidas a peligro de erosión, superficialidad, pedregosidad y rocosidad.	Pastos en áreas seleccionadas y en los demás casos explotación forestal.	105 324	12,2
Sin uso.	VIII	VIIIe	Suelos de topografía muy empinada a extremadamente empinada, altamente susceptibles a la erosión, superficiales, pedregosos y rocosos.	Sin uso.	477 016	55,2

Capítulo 6

RECONOCIMIENTO SISTEMATICO DE SUELOS - ZONA DEL ALTO MAYO

6.1 SUMARIO

El objeto de este estudio ha sido el reconocimiento sistemático de suelos en la zona III del Proyecto Huallaga denominada Alto Mayo y que abarca una extensión aproximada de 390 000 ha.

El 74,6 por ciento del área está representado por las tierras altas, constituidas por laderas y cimas de cerros o por lomadas altas, de topografía muy accidentada y abrupta, cuya litología dominante consiste en rocas sedimentarias de areniscas cuarzosas y, en menor grado, de limolitas y lutitas calcáreas o de lutitas ácidas. Sobre estos materiales se han desarrollado suelos superficiales y de baja fertilidad, rocosos y pedregosos.

El 4,3 por ciento del área está representado por las tierras medias, formadas preferentemente por terrazas altas o lomadas suaves, constituidas de materiales de origen aluvial antiguo (arenas, limos, arcillas y cantos rodados de areniscas). Los suelos que se han desarrollado sobre estos materiales son profundos, ácidos y de baja fertilidad, de buenas propiedades físicas.

En fin el 21,1 por ciento del área está dado por las tierras bajas, formadas por terrazas medias o bajas, de topografía plana constituidas por sedimentos generalmente finos. Sobre estos materiales, de acuerdo a la edad de los sedimentos, se encuentran suelos de variable grado de desarrollo, hasta nulo.

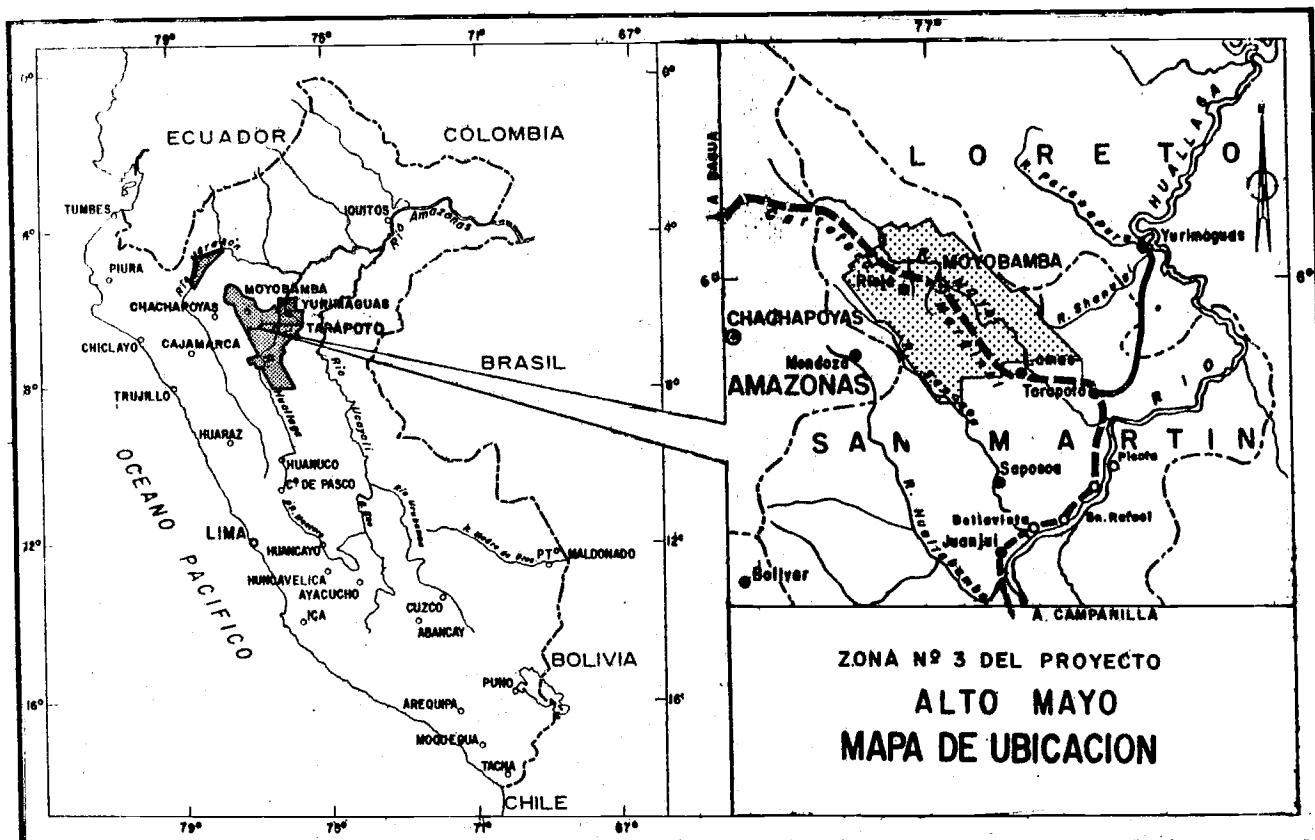
La mayoría presentan problemas de drenaje de variable intensidad. Sólo un 2,7 por ciento está representado por suelos moderadamente drenados y de buena fertilidad.

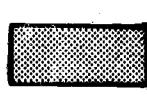
En la zona vive una población de 25 000 personas aproximadamente (con una densidad de 6,4/km²), que en su mayoría se dedican a la agricultura. El uso de las tierras sigue el esquema general de la rotación de los cultivos con la purma.

Para los efectos de la fotointerpretación y preparación de los mapas al 1:100 000 que se anexan, se han utilizado fotos aéreas y mosaicos semicontrolados a escala 1:40 000. Para el reconocimiento se utilizó un bote, un jeep y un helicóptero. A través del estudio se han identificado 23 series principales de suelos, las que se han agrupado en unidades cartográficas amplias (asociaciones de suelos). Las clases de pendientes constituyen fases de las asociaciones.

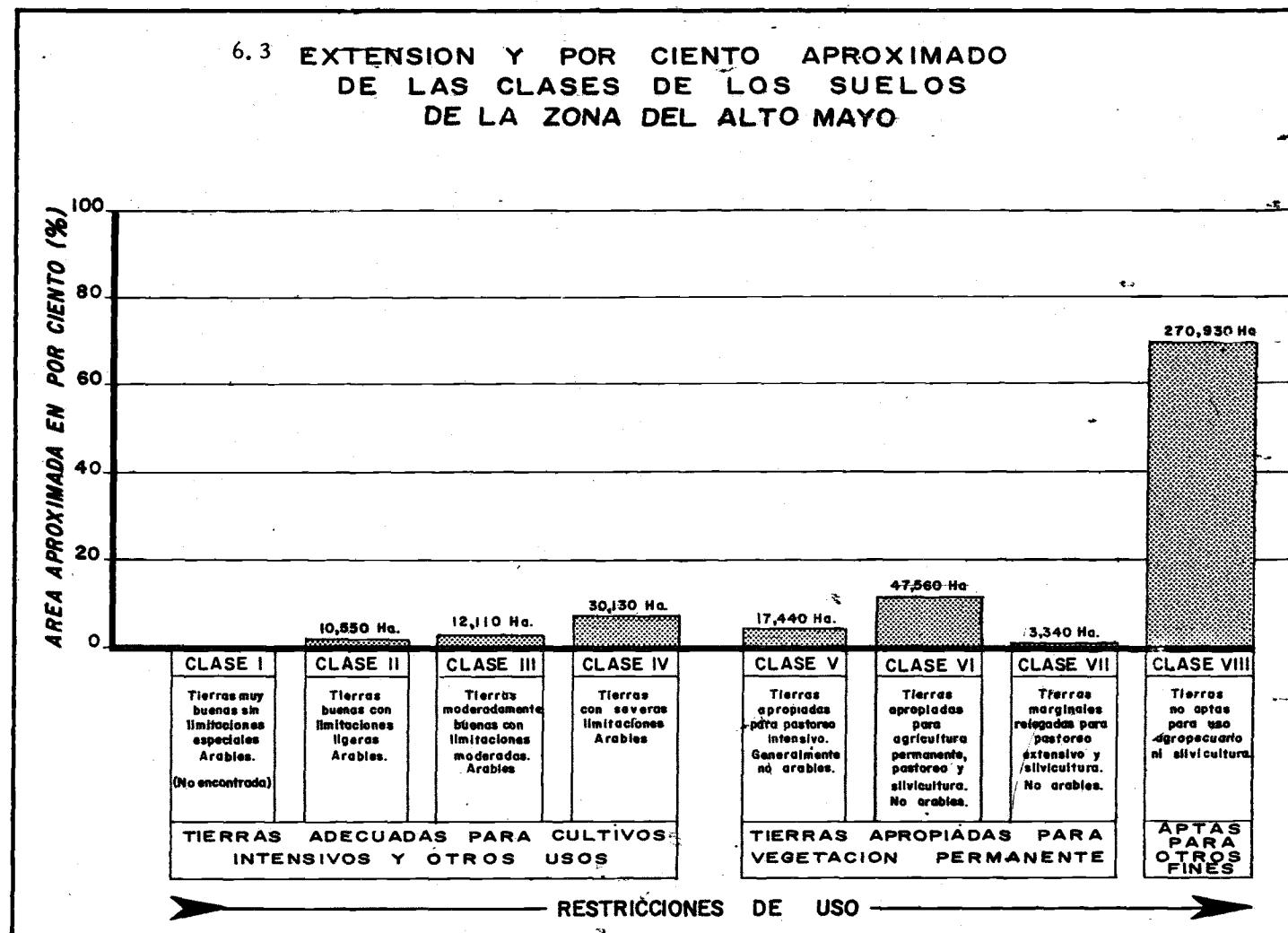
El estudio ha tenido también la finalidad de preparar un mapa interpretativo, sobre la base del mapa de suelos y en el cual los suelos se han agrupado en clases de capacidad de uso. En los gráficos que siguen están representadas las conclusiones de esta interpretación.

6.2 MAPA DE UBICACION



 AREA COMPRENDIDA POR EL ESTUDIO DE RECONOCIMIENTO
SISTEMATICO DE SUELOS 390,000 Ha.

6.3 EXTENSION Y POR CIENTO APROXIMADO
DE LAS CLASES DE LOS SUELOS
DE LA ZONA DEL ALTO MAYO



6.4 UNIDADES DE CLASIFICACION

Nota: Las series de suelos que constituyen las asociaciones, han sido correlacionadas con más altas categorías de acuerdo al "Definitions of Soil Units for the Soil Map of the World" (World Soil Resources Report N° 33, FAO - Rome, April 1968), y también con los grandes grupos del sistema clásico.

ZONA DEL ALTO MAYO

NOMBRE DE LA ASOCIACION	AGUAJAL	RIO NEGRO	RUMI BAJO	
SUPERFICIE Mts.	16,520	2,400	4,265	
POSICION Y TOPOGRAFIA	Terrazas bajas de topografia plana o depresionada	Terrazas bajas de topografia plana o depresionada	Terrazas bajas de topografia plana.	
PRO MEDIO DE ALTURA	900	900	820-900	
SERIES PRINCIPALES QUE CONSTITUYEN LA ASOCIACION	Aguajal, Aguajal 2	Rio Negro, Aguajal	Rumi Bajo, Aguajal, Mayo.	
CARACTERISTICAS GENERALES DE LA SERIE DOMINANTE	AGUAJAL Derivados de sedimentos recientes y constituidos prevalentemente por limo y arcillo. Los suelos se caracterizan por una saturacion casi permanente de agua que afecta todo el perfil y por presentar un horizonte gley arcilloso, sobre el cual se encuentra un horizonte organico-mineral generalmente poco espeso.	AGUAJAL 2 Derivados de sedimentos recientes y constituidos prevalentemente de limos y arcillas. Se destacan de la serie anteriormente descrita por presentar un horizonte A1 profundo hasta 1 metro por lo menos, y abundantemente dotado de materia organica.	RIO NEGRO Suelos desarrollados sobre sedimentos oliviales recientes, prevalentemente limosos y arcillosos, pobemente drenados, caracterizados por un horizonte Cg o G, pesado, gleizado, de mediano a fuertemente acido.	RUMI BAJO Son suelos poco profundos, limitados por una napa estagnante y superficial, presentando horizontes de color gris claro (Gley) o los 15-25 cms. de profundidad, pesados, medianos a fuertemente acidos, de baja fertilidad y productividad.
CLASIFICACION	EUTRIC GLEY SOL (GEY HUMICO TROPICAL)	DYSTERIC GLEY SOL (GEY HUMICO TROPICAL)	EUTRIC GLEY SOL (GEY BAJO HUMICO TROPICAL)	EUTRIC GLEY SOL (GEY BAJO HUMICO TROPICAL)
PERFIL REPRESENTATIVO DE LA SERIE DOMINANTE	<p>O1 10-0 Colchon de materia organica en diversos estadios de descompasion.</p> <p>A11 0-30 Arcilloso, pardo grisaceo en mojado, (10YR 5/2), masivo, adesivo. Muy fuertemente acido (pH 5.0), muy alto contenido de materia organica. Moderado contenido de raices. Permeabilidad moderadamente lenta. Lmite difuso al</p> <p>A12 30-90 Arcilloso, pardo grisaceo (10YR 5/2), masivo, ligeraente plastico. Fuertemente acido, muy alto contenido de materia organica. Raices escasos. Permeabilidad moderadamente lenta. Lmite de horizonte clara al</p> <p>Cg >0+200 Arcilloso, gris en mojado (SYR 5/1), masivo, muy plastico. Medianamente acido, materia organica muy escasa, raices ausentes, permeabilidad muy lenta.</p>		<p>A11 0-10 Arcilloso, pardo rajizo oscuro en humedo (2.5YR 3/4), en bloques angulares medios y moderados, de consistencia friable. La reaccion es fuertemente acida (pH 5.1). El contenido de materia organica es moderado y las raices estan presentes en regular cantidad. La permeabilidad es moderadamente lenta. Lmite de horizonte difuso al</p> <p>A12 10-25 Arcilloso, pardo rojizo oscuro en humedo (5YR 3/3), con leves mateadoras, estructura no evidente, consistencia firme. La reaccion es fuertemente acida (pH 5.2). El contenido de materia organica es bajo y hay presencia de raices. La permeabilidad es moderadamente lenta. Lmite de horizonte claro</p> <p>C1g 25-70 Arcilloso, de color gris en humedo (10YR 4/1), con mateadoras abundantes, masivo, muy firme. La reaccion es medianamente acida (pH 5.6). El contenido de materia organica es muy bajo y hay presencia de raices. La permeabilidad es muy lenta. Lmite de horizonte difuso al</p> <p>C2g 70-100 Arcilloso, gris oscuro en humedo (10YR 4/1) con mateadoras abundantes, masivo y muy firme. La reaccion es fuertemente acida (pH 5.3). Raices escasas y hasta los 80 cms. La permeabilidad es muy lenta. Lmite de horizonte gradual al</p> <p>C3 100-130 Arcilloso, gris rajizo oscuro en humedo (SYR 4/2), ligeraente mateado, masivo y firme. La reaccion es fuertemente acida (pH 5.4). La permeabilidad es muy lenta. Lmite de horizonte gradual</p> <p>C4 130-160 Arcilloso, pardo rajizo en humedo (SYR 4/3), ligeraente mateado, masivo y firme. La reaccion es fuertemente acida (pH 5.4).</p>	
VEGETACION NATURAL	Aguaje u otras palmeras, solas o mixtas con el mante alto.	Aguaje u otras palmeras, solas o mixtas con el mante alto.	Aguaje u otras palmeras, solas o mixtas con el mante alto.	Monte bajo humedo o mante alto mixto con palmeras.
USO ACTUAL DE LAS TIERRAS	Nulo	Nulo	Nulo	Esporadico y limitado a pocos cultivos (arroz, pastos).
APROVECHAMIENTO POTENCIAL DE LA TIERRA	Nulo (si se pudiera solucionar el problema del drenaje: arroz y pastos).	Nulo (si se pudiera solucionar el problema del drenaje: arroz y pastos).	Nulo si no se soluciona el problema del drenaje.	Podria ser una destinacion para cultivos especificos como arroz y pastos con mediante uso mucho mas intenso del actual, previa solucion del drenaje y control del agua.
FACTORES QUE LIMITAN EL APROVECHAMIENTO DE LAS TIERRAS	Estado permanente de hidromorfia que afecta todo el perfil, presencia de horizontes altamente arcillosos, inundaciones durante la creciente de los rios y por las lluvias.	Estado permanente de hidromorfia que afecta todo el perfil, presencia de horizontes altamente arcillosos, inundaciones por rios y lluvias.	Estado permanente o semipermanente de hidromorfia, naturaleza arcillosa del suelo, inundaciones.	Estado semipermanente de hidromorfia, naturaleza arcillosa, drenaje pobre.

ZONA DEL ALTO MAYO

NOMBRE DE LA ASOCIACION	TONCHIMA	YURAYACU	TUMBARO	JERA
SUPERFICIE Has.	6,740	2,620		1,180
POSICION Y TOPOGRAFIA	Terrazas bajas de topografia plana.	Terrazas bajas de topografia plana.	Terrazas bajas de topografia plana.	Terrazos bajas o fondo de valle de topografia plana.
PROMEDIO DE ALTURA	820-840	860	860-900	900
SERIES PRINCIPALES QUE CONSTI- TUYEN LA ASOCIACION	Tónchima	Yurayacu, Posic.	Tumbaro, Rumi Baja, Maya	Jera y Posic.
CARACTERIS- TICAS GENERA- LES DE LA SERIE DOMINANTE	TONCHIMA Derivados de sedimentos de lodos, arcilla y arenas. Son profundos, moderadamente permeables, de textura media, generalmente pardos rojizos, ligeramente ácidos, de fertilidad moderadamente baja.	YURAYACU Derivados de sedimentos recientes y predominantemente lodosos. Son suelos profundos, permeables, moderadamente bien drenados, neutros o moderadamente alcalinos, de buena fertilidad.	TUMBARO Derivados de sedimentos recientes y constituidos principalmente por materiales lodosos. Son suelos profundos, bien drenados, calciáreos, de reacción ligeramente alcalina (pH 7.5). Contenido moderadamente elevado de materia orgánica, raíces abundantes. Permeabilidad moderada. Límite de horizonte gradual al	JERA Derivados de sedimentos recientes y constituidos sobre todo por lodos y arcillas. Son suelos de color pardos rojizos oscuros, profundos, algo pesados, de lenta permeabilidad y algo pobemente drenados, neutros o ligeramente alcalinos y de moderada fertilidad.
CLASIFICACION	EUTRIC FLUVISOL (ALUVIAL FORESTAL)	CALCARIC FLUVISOL (ALUVIAL FORESTAL)	CALCARIC FLUVISOL (ALUVIAL FORESTAL)	CALCARIC FLUVISOL (VERTIC) (ALUVIAL FORESTAL)
PERFIL REPRESENTA- TIVO DE LA SERIE DOMINANTE	A1 0-20 Franco, pardo oscuro en húmedo (7.5YR 3/2), estructura en bloques angulares finos y moderados, friable. Reacción ligeramente ácida (pH 6.3), contenida muy alta de materia orgánica. Raíces abundantes. Permeabilidad moderadamente rápida. Límite de horizonte gradual al AC 20-40 Franco, pardo rojizo en húmedo (5YR 4/4), masivo, firme. Reacción ligeramente ácida (pH 6.3), bajo contenido de materia orgánica. Raíces presentes en regular cantidad. Permeabilidad moderada. Límite de horizonte difuso al C1 40-70 Franco, pardo rojizo oscuro en húmedo (5YR 3/3), masivo, friable. La reacción es medianamente ácida (pH 6.8), muy bajo contenido de materia orgánica. Raíces presentes hasta 60 a 70 cms. Permeabilidad moderada. Límite de horizonte difuso al C2 70-120 Franco arcilloso, pardo rojizo oscuro en húmedo (5YR 3/3), masivo, firme. La reacción es ligeramente ácida (pH 6.1), el contenido de materia orgánica es muy bajo y las raíces están ausentes. Permeabilidad moderadamente lenta. Límite de horizonte difuso al C3 120-140 Franco arenoso, de pardo rojizo oscuro a roja oscura en húmedo (2.5YR 3/5), masivo, friable. Reacción medianamente ácida (pH 6.0). Permeabilidad moderada.	A11 0-20 Franco arcilloso, negro en húmedo (10YR 2/1), estructura en granulas medianas, moderadas, consistencia firme. Reacción ligeramente alcalina (pH 7.4). Presencia de carbonatos. Abundante contenido de materia orgánica y raíces presentes en regular cantidad. Permeabilidad moderada. Límite gradual al A12 20-50 Arcilloso, gris muy oscuro en húmedo (10YR 3/1), estructura en bloques subangulares medianas y moderadas, consistencia dura. No se nota efervescencia con HCl. Reacción neutra (pH 7.3). Bajo contenido de materia orgánica y raíces presentes hasta los 50 cms. Permeabilidad moderada. Límite gradual al C1 50-88 Franco arcilla arenosa o franco arcilloso, color pardo amarillento en húmedo (7.5YR 5/4), masivo y ligeramente friable. Los carbonatos están presentes, la reacción es ligeramente alcalina (pH 7.7). El contenido de materia orgánica es muy bajo y las raíces son escasas. Permeabilidad moderada. Límite de horizonte claro al C2 88-100 Franco arcilloso, de color gris en húmedo (10YR 6/1), masivo, friable. Los carbonatos están presentes y la reacción es medianamente alcalina (pH 8.0). Raíces ausentes. Permeabilidad moderada. Límite de horizonte difuso al C3 100-130 Arcilloso, de color gris en húmedo (10YR 6/1) con moteaduras pardo amarillentas (10YR 5/4), masivo y plástico. Presenta carbonatos y la reacción es medianamente alcalina (pH 8.0). Permeabilidad lenta.	A11 0-15 Arcilla liso, pardo a pardo oscuro (7.5YR 4/4), en húmedo, estructura en granulas pequeñas moderadas, friable. Presenta carbonatos, reacción ligeramente alcalina (pH 7.5). Contenido moderadamente elevado de materia orgánica, raíces abundantes. Permeabilidad moderadamente rápida. Límite de horizonte gradual al A12 15-30 De arcilla liso a arcilloso, gris rojizo oscuro en húmedo (5YR 4/2), granulas medios moderadas, friable. Ligeramente alcalino (pH 7.5). Carbonatos presentes. Contenido moderado de materia orgánica. Raíces en regular cantidad. Permeabilidad moderada. Límite de horizonte claro al C1 30-50 Franco arcilloso, pardo a pardo oscuro en húmedo (7.5YR 4/4), masivo, friable. Traces de carbonatos, ligeramente alcalino (pH 7.7). Bajo contenido de materia orgánica. Raíces presentes. Permeabilidad moderada. Límite de horizonte claro al C2 50-100 Arcilloso liso, pardo rojizo en húmedo (5YR 4/3), masivo, friable. Traces de carbonatos, ligeramente alcalino (pH 7.7). Raíces presentes hasta 80 cms. Permeabilidad moderada. Límite de horizonte claro al C3 100-130 Franco arcillo liso, pardo rojizo en húmedo (5YR 4/3), masivo, friable. Presenta carbonatos, ligeramente alcalino (pH 7.8). Permeabilidad moderada.	A1 0-15 Franco, pardo oscuro en húmedo (7.5YR 3/2), bloques angulares medianas, ligeramente dura. Neutra (pH 6.6). Elevado contenido de materia orgánica, raíces abundantes. Permeabilidad moderada. Límite de horizonte gradual al AC 15-70 Franco arcilloso, pardo rojizo en húmedo (5YR 4/3), bloques grandes, duro. Difícil evidencia de slickensides. Neutra (pH 7.1), muy ligera efervescencia al HCl. Muy bajo contenido de materia orgánica, raíces presentes. Permeabilidad moderadamente lenta. Límite de horizonte gradual al C1 70-80 Franco arenoso, pardo amarillento acuoso en húmedo (10YR 4/4), masivo, firme. Neutra (pH 7.3). Leve efervescencia al HCl. Raíces ausentes. Permeabilidad moderada. Límite de horizonte claro al C2 80-100 Arcilloso, pardo amarillento oscuro en húmedo (10YR 4/4), masivo, duro. Neutra (pH 7.3). Leve efervescencia al HCl. Permeabilidad lenta. Límite de horizonte gradual al C3 100+125 Arcilloso, pardo amarillento en húmedo (10YR 5/4), con leves y pequeñas moteaduras, rosas. Masivo, duro. Neutra (pH 7.3). Leve efervescencia al HCl. Permeabilidad lenta.
VEGETACION NATURAL	Purmas y monte alto, a veces caña brava.	Monte alto, purmas	Monte alto, purmas	Purmas y monte alto.
USO ACTUAL DE LAS TIERRAS	Relativamente intensa cultivos de maíz, arroz, yuca, plátanos, pastos, papaya, café, cítricos, y rotación con la purma.	Usa relativamente intensa y orientada a pastizales, cultivos de maíz, plátano, yuca, frijoles, etc. Rotación con purma.	Usa relativamente intensa y orientada a pastizales, cultivos de maíz, plátano, yuca, frijoles, etc. Rotación con purma.	Usa moderada y orientada a caña de azúcar maíz, pastos, en rotación con la purma.
APROVECHA- MIENTO PO- TENCIAL DE LA TIERRA	Todos los cultivos adaptables de la zona y con rendimientos satisfactorios mediante buen manejo.	Todos los cultivos adaptables de la zona y con rendimientos satisfactorios mediante un buen manejo.	Todos los cultivos adaptables de la zona y con rendimientos satisfactorios mediante un buen manejo.	Todos los cultivos adaptables de la zona y con rendimientos satisfactorios mediante un buen manejo.
FACTORES QUE LIMITAN EL APROVECHA- MIENTO DE LAS TIERRAS	Malezas y falta de técnico orientada, mercado, etc.	Limitaciones muy ligeras, como las de la serie Tónchima.	Limitaciones muy ligeras, como las de la serie Tónchima.	Naturaleza algo pesada de los suelos, en general limitaciones muy ligeras como las de la serie Tónchima.

ZONA DEL ALTO MAYO

NOMBRE DE LA ASOCIACION	M A Y O	H A B A N A	P O S I C	
SUPERFICIE Has.	1,950	13,130	4,310	
POSICION Y TOPOGRAFIA	Terrazos medios de topografia plana.	Terrazos medios de topografia plana a ligeramente inclinada.	Terrazos medios de topografia plana a ligeramente inclinada.	
PROMEDIO DE ALTURA	820	900	850-900	
SERIES PRINCIPALES QUE CONSTITUYEN LA ASOCIACION	Mayo, Rumi, Rumi bajo	Habana, Posic, Tambo	Posic, Habana, Tambo.	
CARACTERISTICAS GENERALES DE LA SERIE DOMINANTE	MAYO Derivados de sedimentos aluviales recientes y prevalentemente limosos. Son suelos profundos, de textura medio, ligeramente ácidos a neutros, de drenaje moderado a algo imperfectamente drenado, de moderada fertilidad.	RUMI Son suelos de profundos a medianamente profundos, ácidos y de baja fertilidad, algo imperfectamente drenados, con uno o más horizontes superficiales descoloridos y lixiviados (A2), y horizontes profundos de textura fina, de color omarillo pardusco o grisáceo con moteaduras roja amarillentas.	HABANA Derivados de sedimentos antiguos, prevalentemente constituidos por arcillas y limos. Son suelos ácidos y de baja fertilidad, profundos, pesados, poco permeables y pobemente drenados, con un horizonte Bg o G de color gris claro (Gley) y moteaduras rojas o amarillentas.	POSIC Derivados de sedimentos oluviales antiguos prevalentemente limosos. Son suelos ácidos y de bajo fertilidad, moderadamente profundos, caracterizados por un horizonte A de color oscuro y textura ligera, con un límite abrupto al horizonte Bg, pesado y pobemente drenado.
CLASIFICACION	EUTRIC FLUVISOL (ALUVIAL FORESTAL)	DYSTRIC PLANOSOL (GLEY LIXIVIADO)	HUMIC GLEYSOL (GLEY BAJO HUMICO TROPICAL)	HUMIC PLANOSOL (GLEY BAJO HUMICO TROPICAL)
PERFIL REPRESENTATIVO DE LA SERIE DOMINANTE	A 0-30 Franco limoso, pardo rojizo oscuro en húmedo (5YR 3/2), granular medio débil, friable. Reacción neutra (pH 7.0), moderado contenido de materia orgánica. Raíces en regular cantidad. Permeabilidad moderado. Límite gradual al	A1 0-25 Franco arenoso, pardo a pardo pálido en húmedo (10YR 5.5/3), estructura granular fina, friable. Reacción ligeramente ácida (pH 6.2). El contenido de materia orgánica es moderadamente elevado y los ríos presentes en regular cantidad. Permeabilidad moderadamente rápida. Límite de horizonte cloro al	A1 0-20 Franco arcilloso, negro en húmedo (7.5YR 2/0), bloques subangulares finos moderados, firme. Extremadamente ácido (pH 3.8). Abundante materia orgánica. Raíces en regular cantidad. Permeabilidad moderada. Límite de horizonte claro al	A11 0-15 Franco arenoso, de color negro a pardo rojizo oscuro en húmedo (5YR 2/1.5), granulos muy finos y débiles, friable. Reacción extremadamente ácida (pH 4.4), muy alto contenido de materia orgánica raíces en regular cantidad, permeabilidad moderadamente rápida. Límite de horizonte difuso al
	AC 30-80 Franco limoso, pardo oscuro en húmedo (10YR 4/3), estructura masiva, friable. Neutro (pH 7.2), moderado contenido de materia orgánica. Raíces escasas, permeabilidad moderado. Límite de horizonte gradual al	A2 25-45 Arena franco, gris claro en húmedo (10YR 7/2), masivo y suelto, medianamente ácido (pH 6.0), trazas de materia orgánica y raíces escasas. Permeabilidad excesiva. Límite de horizonte cloro al	B1g 20-50 Arcilloso, pardo grisáceo oscuro en húmedo (10YR 4/2) a pardo pálido (10YR 6/3), con ligera moteadura roja amarillento. Estructura prismática en elementos de medios a grandes, que se evidencian cuando el suelo se seco, duro. Extremadamente ácido (pH 4.5). Bajo contenido de materia orgánica. Raíces presentes. Permeabilidad lenta. Límite gradual al	A12 15-45 Franco arenoso, pardo rojizo oscuro en húmedo (5YR 2/2), masivo, friable. Reacción muy fuertemente ácida (pH 4.8) contenido de materia orgánica moderadamente elevado, raíces presentes, permeabilidad moderada. Límite de horizonte abrupto al
	C 80-140 Franco limoso, pardo rojizo en húmedo (5YR 4/3), masivo, friable. Neutro (pH 7.2), bajo contenido de materia orgánica. Raíces ausentes, permeabilidad moderada.	A3 45-65 Franco arenoso, gris claro en húmedo (10YR 6.5/1), estructura en bloques angulares pequeños a medios, débiles, friable. Reacción ligeramente ácida (pH 6.2). Trazas de materia orgánica y raíces escasas hasta los 50 cms. Permeabilidad moderadamente rápida. Límite de horizonte cloro al	B2g 50-80 Arcilloso, pardo grisáceo en húmedo (10YR 5/2), con moteaduras pardo amarillentas claras (10YR 6/4), estructura evidente como en el B1g cuando el corte se seco, duro. Extremadamente ácido (pH 4.4). Raíces presentes y escasas hasta los 80 cms. Permeabilidad muy lenta. Límite de horizonte gradual al	B1 45-65 Franco arcilloso, pardo amarillento en húmedo (10YR 5/4), bloques angulares finos de moderados o débiles, firme. Reacción muy fuertemente ácida, (pH 4.8), bajo contenido de materia orgánica, raíces presentes, permeabilidad lenta. Límite de horizonte gradual al
		Bg 65-135 Arcillo arenoso, gris en húmedo (10YR 5/1), con abundantes moteaduras amarillentas en bloques angulares grandes débiles, muy firme. Reacción medianamente ácida (pH 5.8). Materia orgánica en trazas y raíces ausentes. Permeabilidad muy lenta. Límite de horizonte difuso al	B3g 80-120 Arcilloso, gris claro en húmedo (10YR 7/2), con moteaduras omarillo pardusco (10YR 6/6), masivo, plástico. Extremadamente ácido (pH 4.5). Raíces ausentes. Permeabilidad muy lenta.	B2g 65-125 Arcilloso, gris pálido a omarillo pálido en húmedo (5Y 6.5/3), moteado con roja y amarilla, concreciones de hierro, bloques medios moderados, firme. La reacción es muy fuertemente ácida (pH 4.6), muy bajo contenido de materia orgánica, raíces ausentes, permeabilidad lenta. Límite de horizonte difuso al
		Cg 135-150 Franco arcillo arenoso, gris claro en húmedo (7.5YR 7/0), con abundantes moteaduras amarillentas, masivo, muy plástico. Reacción ligeramente ácida (pH 6.3). Permeabilidad muy lenta.		C 125-190 Franco, omarillo pálido en húmedo (5Y 7/3), masivo, friable. Reacción muy fuertemente ácida (pH 4.8), permeabilidad lenta.
VEGETACION NATURAL	Purma	Purma	Shapumbales y monte bajo	Shapumbales y otras herbaceas o arbustivas.
USO ACTUAL DE LAS TIERRAS	Relativamente intenso y orientado a cultivos de arroz, pastos, maíz, plátanos, yuca, etc.	Idem como la serie Mayo y con mayores restricciones.	Muy limitado y orientado a pastos de aspecto pobre y a cultivos de arroz, yuca, maíz.	Idem como para la serie Habana.
APROVECHAMIENTO POTENCIAL DE LA TIERRA	Todos los cultivos de la zona con rendimientos satisfactorios mediante un buen manejo.	Cultivos de arroz y pastos, mediante uso de correctivos, abonos y rotación de cultivos.	Aptos para cultivos específicos de arroz y pastos mediante control del agua y oportuno manejo.	Idem como para la serie Habana.
FACTORES QUE LIMITAN EL APROVECHAMIENTO DE LAS TIERRAS	Malezas y otras ligeras limitaciones	Fuerte acidez, baja fertilidad y horizontes profundos pesados e imperfectamente drenados.	Suelo pobemente drenado, pesado, ácido y de baja fertilidad.	Análogos a los de la serie Habana.

ZONA DEL ALTO MAYO

NOMBRE DE LA ASOCIACION	T A M B O	S O R I T O R	M O Y O B A M B A	
SUPERFICIE Has.	20,290	3,835	14,320	
POSICION Y TOPOGRAFIA	Terrazas medianas o altas de topografia variable de plana a fuertemente inclinada.	Terrazas altas o laderas suaves de topografia de plana a fuertemente inclinada.	Terrazas altas, lomadas suaves, de topografia variable de plana a fuertemente inclinada	
PROMEDIO DE ALTURA	850-900	900	860-900	
SERIES PRINCIPALES QUE CONSTITUYEN LA ASOCIACION	Tambo, Posic, Habana, Moyobamba.	Soritor, Habana	Moyobamba, Moyobamba Albico	
CARACTERISTICAS GENERALES DE LA SERIE DOMINANTE	TAMBO Desarrollados sobre materiales aluviales o coluviales antiguos de arcillas, limos, arenas y cantos rodados de arenicas. Son suelos de color pardo amarillento o amarillo rojizo, de medianamente profundo a profundo, de textura fina, presentando clay skins en el B, moderadamente bien drenados, ácidos y de baja fertilidad.	SORITOR Desarrollados sobre arenas o cantos rodados de arenicas ácidas. Son poco profundos, caracterizados por la presencia de un horizonte A2 gris claro y arenoso y por un horizonte Bt oscuro subyacente. Son suelos muy pobres y de muy baja fertilidad.	MOYOBAMBA Suelos desarrollados sobre materiales aluviales muy antiguos constituidos por arenas, limos, arcillas y cantos rodados, moderadamente finas, permeables, friables, ácidos y de baja fertilidad. MOYOBAMBA ALBICO Desarrollados sobre materiales aluviales muy antiguos, constituidas por arenas, limos y arcillas y cantos rodados de arenicas. Son suelos profundos, que presentan un horizonte A2 de textura ligera y color claro, y horizontes más profundos de color roja amarillo y de textura moderadamente fina a fina, ácidos y de baja fertilidad.	
CLASIFICACION	ORTHIC ACRISOL (PODSOLICO ROJO-AMARILLO)	ORTHIC PODZOL (PODSOL TROPICAL)	ORTHIC ACRISOL (PODSOLICO ROJO AMARILLO)	
PERFIL REPRESENTATIVO DE LA SERIE DOMINANTE	A1 0-10 Franco, pardo muy oscuro en húmedo (10YR 2/2), bloques subangulares medianos y débiles, friable. Reacción muy fuertemente ácida (pH 4.8), bien provisto de materia orgánica, raíces abundantes, permeabilidad moderadamente rápida. Límite gradual al A3 10-25 Franco, pardo amarillento oscuro en húmedo (10YR 3/4), bloques subangulares, medios, débiles, friable. Reacción muy fuertemente ácida (pH 4.6), moderado contenido de materia orgánica, raíces presentes, permeabilidad moderada. Límite de horizonte gradual al B1 25-45 Arcilla, parda a pardo oscuro en húmedo (10YR 4/3), masivo, friable. Reacción muy fuertemente ácida (pH 4.5), bajo contenido de materia orgánica, raíces escasas, permeabilidad lenta, clay skins débiles. Límite de horizonte gradual al B2 45-80 Arcilla, pardo amarillento oscura en húmedo (10YR 4/4), masivo, friable. Reacción muy fuertemente ácida (pH 4.6), muy bajo contenido de materia orgánica, raíces escasas, permeabilidad moderadamente lenta, clay skins nítidas. Límite de horizonte gradual al BC 80-140 Arcilla, pardo amarillento en húmedo (10YR 5/4), mateado con rojo y amarillo, masivo, firme. Reacción muy fuertemente ácida (pH 4.5), muy bajo contenido de materia orgánica, permeabilidad moderadamente lenta. Límite de horizonte clara al 140+180 Arcillo arenoso, pardo olivo clara (2.5Y 4.5/4), mateado color rojizo. Reacción extremadamente ácida (pH 4.3), permeabilidad muy lenta.	A1 0-20 Franco arenoso, negro en húmedo (10YR 2/2), estructura no evidente, muy friable. Reacción extremadamente ácida (pH 3.8), contenido de materia orgánica moderadamente alto. Regular contenido de raíces. Permeabilidad rápida. Límite de horizonte claro al A2 20-30 Arena franco, gris claro en húmedo (2.5Y 7/0), grano simple, suelto. Reacción extremadamente ácida (pH 4.3), muy bajo contenido de materia orgánica, raíces presentes y escasas. Permeabilidad muy rápida. Límite de horizonte claro al Bh 30-35 Franco arenoso, negra en húmedo (2.5Y 8/0), sin estructura, consistencia firme, ligeramente compacto. Reacción extremadamente ácida (pH 4.0), moderado contenido de materia orgánica. Raíces ausentes, permeabilidad moderadamente lenta. Límite de horizonte claro al C 35-55 Franco arcillo arenoso, gravoso, pardo a pardo oscuro en húmedo (10YR 4/3), sin estructura, firme. Reacción medianamente ácida (pH 6.0). Bajo contenido de materia orgánica, permeabilidad moderada.	A11 0-10 Franco arenoso, pardo grisáceo muy oscuro en húmedo (10YR 3/2), sin estructura, friable. Extremadamente ácida (pH 4.5), alto contenido de materia orgánica, raíces presentes en regular cantidad, permeabilidad moderadamente elevada. Límite de horizonte gradual al A12 10-30 Franco arenoso, pardo grisáceo muy oscuro en húmedo (10YR 4/3), sin estructura, friable. Extremadamente ácida (pH 4.3), moderado contenido de materia orgánica, raíces presentes en regular cantidad, permeabilidad moderadamente elevada. Límite de horizonte gradual al A3 30-40 Franco arenoso, pardo amarillento oscuro en húmedo (10YR 4/4), sin estructura, firme. Extremadamente ácida (pH 4.4), bajo contenido de materia orgánica, raíces presentes, permeabilidad moderada. Límite de horizonte gradual al B11 40-60 Franco arcilla arenosa, rojo amarillento en húmedo (5YR 5/8), sin estructura, firme. Extremadamente ácida (pH 4.4), bajo contenido de materia orgánica, raíces presentes y escasas, permeabilidad moderada. Límite de horizonte gradual al B12 60-95 Franco arcilla arenosa, rojo amarillento en húmedo (5YR 5/8), sin estructura, friable. Extremadamente ácida (pH 5.0), bajo contenido de materia orgánica, raíces ausentes, permeabilidad moderadamente rápida. Evidencia de clay skins. Límite de horizonte gradual al B2 95+200 Franco arcilla arenosa, rojo amarillento en húmedo (5YR 5/8), sin estructura, friable. Extremadamente ácida (pH 4.3), trazas de materia orgánica, raíces ausentes, permeabilidad moderada. Evidencia de clay skins.	A11 0-20 Franco arenoso, pardo grisáceo muy oscuro en húmedo (7.5YR 2/0), gránulos muy finos débiles, suelto. Reacción medianamente ácida (pH 5.7), alto contenido de materia orgánica, raíces en regular cantidad, permeabilidad moderadamente rápida. Límite de horizonte gradual al A12 20-55 Franco arenoso, de gris muy oscuro a pardo grisáceo muy oscuro en húmedo (10YR 3/1.5), estructura poco evidente, de suelto a suave. Reacción fuertemente ácida (pH 5.1), moderado contenido de materia orgánica, raíces presentes, permeabilidad moderada. Límite de horizonte de clara a abrupta al A2 55-80 Areo franca, gris clara en húmedo (10YR 7/1), masivo, suelto. Reacción fuertemente ácida (pH 5.5) muy baja contenido de materia orgánica, raíces presentes, permeabilidad rápida. Límite de horizonte irregular (formando lenguetas que penetran en el subyacente) y claro al Bh 80-105 Franco arenoso, pardo grisáceo muy oscuro en húmedo (10YR 3/2), masivo, friable. Reacción muy fuertemente ácida (pH 5.0), bajo contenido de materia orgánica, raíces presentes y escasas, permeabilidad moderadamente rápida. Límite de horizonte clara al IIIB2 105+230 Franco arcilla arenosa, pardo amarillento en húmedo (10YR 5/8), masivo, friable. Presenta clay skins. Reacción muy fuertemente ácida (pH 4.9), muy bajo contenido de materia orgánica, raíces ausentes, permeabilidad moderada.
VEGETACION NATURAL	Purmas y shapumbales	Formaciones arbustivas y herbáceas, pobres, con algunos árboles de mayor tamaño y aislados.	Purmas y monte alta	
USO ACTUAL DE LAS TIERRAS	Usa limitada y orientado a pastos naturales y a cultivos de maíz y yuca.	Prácticamente nula	Limitado y orientado a pastos, cultivos de yuca, maíz, arroz, cítricos.	
APROVECHAMIENTO POTENCIAL DE LA TIERRA	Cultivos de yuca, arroz, cítricos, maíz, pastos mediante correctivos y abonos.	Muy problemático y eventualmente restringida a pastos naturales y uso forestal.	Cultivos de habited acidófilos, mediante uso de correctivos y fertilizantes para rendimientos satisfactorios.	
FACTORES QUE LIMITAN EL APROVECHAMIENTO DE LAS TIERRAS	Fuerte acidez, baja fertilidad, drenaje interno defectuoso.	Fuerte acidez, muy baja fertilidad y excesiva permeabilidad.	Fuerte acidez y baja fertilidad.	

ZONA DEL ALTO MAYO

NOMBRE DE LA ASOCIACION	M A R O N A	S A N M A R C O S		
SUPERFICIE Has.	700	11,480		
POSICION Y TOPOGRAFIA	Terrazas altas o laderas suaves, de topografía plana a fuertemente inclinada.	Cerroso bajo con topografía variable de inclinada a muy inclinada.		
PROMEDIO DE ALTURA	800-900	1,200-1,400		
SERIES PRINCIPALES QUE CONSTITUYEN LA ASOCIACION	Marona, Soritor, Moyobamba, Cerro Amarillo	San Marcos y otros de naturaleza litosólica.		
CARACTERISTICAS GENERALES DE LA SERIE DOMINANTE	MARONA Derivados de arenas cuarzosas, profundos, de textura gruesa, pardos a pardo amarillentos, a veces con pedregosidad superficial o en el perfil, de alta permeabilidad, de fuerte a extremadamente ácidos y de muy baja fertilidad.	SAN MARCOS Desarrollados a partir de rocas de limolitas o lutitas ácidas, moderadamente profundos, ácidos y de baja fertilidad, muy poco permeables, con un horizonte A1 delgado pardo oscuro y un subsuelo pesado de color pardo rojizo.		
CLASIFICACION	DYSTRIC REGOSOL (REGOSOL CUARZOSOS ACIDO)	DYSTRIC CAMBISOL (PARDO ACIDO FORESTAL)		
PERFIL REPRESENTATIVO DE LA SERIE DOMINANTE		A1 0-10 Arcilloso, pardo rojizo oscuro en húmedo (5YR 3/4), estructura granular gruesa débil, friable. Reacción fuertemente ácida (pH 5.3), contenido moderado de materia orgánica. Raíces en regular cantidad, permeabilidad moderada. Límite de horizonte gradual al B21 10-25 Arcilloso, pardo rojizo oscuro en húmedo (2.5YR 3/4), masivo, firme. Reacción muy fuertemente ácida, bajo contenido de materia orgánica. Raíces escasas, permeabilidad lenta. Límite de horizonte difuso al B22 25-50 Arcilloso, pardo rojizo oscuro en húmedo (2.5YR 3/4), masivo firme. Reacción muy fuertemente ácida (pH 4.8) materia orgánica en trazas. Raíces muy escasas, permeabilidad lenta. Límite difuso al C1 50-70 Arcilloso, pardo rojizo oscuro en húmedo (2.5YR 3/4), masivo, muy firme. Muy fuertemente ácido (pH 4.8), materia orgánica en trazas. Raíces ausentes y permeabilidad lenta. Límite difuso al C2 70-120 Arcilloso, rojo fuscó en húmedo (10R 3/3), masivo, muy firme. Muy fuertemente ácido (pH 4.9). Permeabilidad muy lenta.		
VEGETACION NATURAL	Monte alto.	Monte alto.		
USO ACTUAL DE LAS TIERRAS	Muy limitado (yuca, plátanos).	Uso esporádico y orientado a café, maíz, yuca y pastos.		
APROVECHAMIENTO POTENCIAL DE LA TIERRA	Limitado a pastos y uso forestal	Café, pastos, escogiendo posiciones topográficas más favorables.		
FACTORES QUE LIMITAN EL APROVECHAMIENTO DE LAS TIERRAS	Baja fertilidad, excesiva permeabilidad, textura gruesa.	Naturaleza arcillosa de los suelos, susceptibilidad a la erosión, baja fertilidad y fuerte acidez.		

6.5 ZONA DEL ALTO MAYO

CUADRO DE CORRELACION

Serie	Sistema clásico	Clasificación FAO
Aguajal	Gley húmico tropical	Eutric Gleysol
Aguajal 2	Gley húmico tropical	Dystric Gleysol
Río Negro	Gley bajo húmico tropical	Eutric Gleysol
Rumi Bajo	Gley bajo húmico tropical	Eutric Gleysol
Tonchima	Aluvial forestal	Eutric Fluvisol
Yuracyacu	Aluvial forestal	Calcaric Fluvisol
Tumbaro	Aluvial forestal	Calcaric Fluvisol
Jera	Aluvial forestal	Calcaric Fluvisol (vertic.)
Mayo	Aluvial forestal	Eutric Fluvisol
Rumi	Gley lixiviado	Dystric Planosol
Habana	Gley bajo húmico tropical	Humic Gleysol
Posic	Gley bajo húmico tropical	Humic Planosol
Tambo	Rojo amarillo podsólico	Orthic Acrisol
Soritor	Podsol tropical	Orthic Podsol
Moyobamba	Rojo amarillo podsólico	Orthic Acrisol
Moyobamba Albico	Biseq. de un podsol tropical/ un B de un rojo amarillo podsol	Biseq. de un Orthic Podsol/ un B de un Orthic Acrisol
San Marcos	Pardo ácido forestal	Dystric Cambisol
Marona	Acidos	Dystric Regosol

6.6 CAPACIDAD DE USO DE LAS TIERRAS EN EL ALTO MAYO

La capacidad de uso de las tierras aparece por lo general restringida debido a la presencia de limitaciones de topografía, drenaje y suelo.

De todas maneras, la interpretación hecha sobre la base del mapa de suelo, y cuya síntesis se expone a continuación, pone en evidencia la presencia de tierras en extensiones apreciables y en unidades suficientemente amplias y homogéneas que podían utilizarse para cultivos específicos de arroz y pastos en ciertos casos, para cítricos y cafetales en otros, etc.

CLASES DE CAPACIDAD DE USO DE LOS SUELOS

Tipo de agricultura	Clase	Sub-clase	Características generales	Cultivos recomendables	Superficie total ha	%
Agricultura anual y permanente, con limitaciones muy ligeras.	I		No ha sido determinada en la zona.			
	II	IIIs	Suelos de profundos a moderadamente profundos, de topografía plana, de drenaje moderado y a veces con ligeros problemas de drenaje, de permeabilidad moderada a lenta, bien retentivos a la humedad, de fertilidad moderadamente buena. Las limitaciones presentes están vinculadas a un nivel de fertilidad ligeramente bajo o a ligeras limitaciones debidas al drenaje.	Todos los cultivos adaptables a la zona y, entre éstos, maíz, arroz, caña de azúcar, frijoles, plátano, piña, yuca, papaya, cítricos y pastos.	10 550	2,7
	II	IIIsw				
Agricultura anual y permanente con fuertes limitaciones.	III	IIIs	Suelos de profundos a moderadamente profundos, de topografía plana a fuertemente inolinada, de textura fina, ácidos y de baja fertilidad, a veces con drenaje interno de lento a muy lento.	Arroz, yuca, maíz, piña, pastos.	12 110	3,1
	IV	IVe IVes IVsw	Suelos de profundos a moderadamente profundos, de topografía plana a fuertemente inolinada, ácidos y de baja fertilidad que además pueden ser susceptibles a la erosión o ser pobemente drenados.	Yuca, maíz, piña, pastos, cítricos, café y, en la subclase sw, arroz y pastos.	30 130	7,7
	V	Vw	Suelos que presentan una naturaleza arcillosa, baja fertilidad y fuerte acidez, y además permeabilidad, escurrimiento superficial y sobre todo drenaje interno lento.	Arroz y pastos.	17 440	4,5
Agricultura permanente y forestal.	VI	VIIs VIE VIes	Suelos generalmente caracterizados por topografía empinada, superficialidad, pedregosidad y rocosidad, siendo además a veces de baja fertilidad y alta acidez. En pequeñas áreas, aunque la topografía es favorable, persisten severas limitaciones debidas a la pobreza del suelo.	Pastos, frutales asociados con cultivos de cobertura y café en los suelos ácidos de pendiente moderada.	47 560	12,1
	VII	VIIe VIIIs	Suelos en los cuales aumentan fuertemente las limitaciones presentes en la clase VI, en particular las debidas a peligros de erosión, superficialidad, pedregosidad y rocosidad.	Pastos en áreas seleccionadas y en los demás casos explotación forestal.	3 340	0,8
	VIII	VIIIe VIIIs	Los suelos tienen limitaciones muy severas y que pueden ser debidas al drenaje impedido o a la pendiente excesiva, pedregosidad, rocosidad, etc.	Sin uso.	270 930	69,1

Estas posibilidades están condicionadas por la economía en el empleo de fertilizantes y correctivos, en el drenaje y control de agua, etc.

6.7 RESUMEN DE LAS CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El 65 por ciento aproximadamente del área representada en los mapas que se anexan no tiene prácticamente algún valor agrícola debido a excesivas limitaciones topográficas, mientras que en un 5 por ciento aproximadamente, el drenaje muy pobre constituye el obstáculo determinante para cualquier forma de aprovechamiento.

El 30 por ciento restante comprende suelos cuyas características están estrechamente relacionadas a la naturaleza del material madre, a la posición fisiográfica y topográfica y al drenaje. Aparte de un 2,7 por ciento representado por tierras aptas para una agricultura mucho más intensiva y diversificada de lo actual, todos estos suelos presentan limitaciones debidas a fuerte acidez y baja fertilidad, y a éstas se anaden a veces el mal drenaje y la susceptibilidad a la erosión.

El presente estudio constituye un inventario de los suelos existentes en la zona, a nivel de reconocimiento, y proporciona una base válida para seleccionar áreas y establecer prioridades. En particular, el examen de los datos expuestos y de la distribución y ubicación de las diferentes clases de tierras permite aconsejar para el Alto Mayo la zonificación siguiente:

- a) Crear una zona de agricultura intensiva, sobre todo en el área de Yuracyacu y a lo largo de los ríos Tonchima, Indoche, y en el valle del Jera.
- b) Fomentar zonas de agricultura semiintensiva en los suelos ácidos de las terrazas medias y altas o de las lomadas suaves, que tienen un drenaje bueno o moderado, previa corrección de la acidez y empleo de fertilizantes.
- c) Establecer una agricultura intensiva para cultivos específicos de arroz y de pastos en las grandes unidades de las Asociaciones Habana y Posic, previo control del agua (riego y drenaje).

En vista de estas posibilidades, bajo el aspecto de los suelos, se recomienda que:

- a) Se establezcan granjas experimentales en las zonas representativas, a fin de fijar las medidas y las prácticas de manejo más adecuadas según los diferentes casos, poniendo sobre todo la atención en el empleo de correctivos y fertilizantes, en el control de las malezas, y en la selección de variedades.
- b) En el caso que se tomen iniciativas de más amplias envergadura, como aquéllas mencionadas en los puntos (a), (b) y (c), se recomienda efectuar previamente estudios más detallados a una escala adecuada.
- c) Que se complete la cartografía de suelos para la zona comprendida entre Yuracyacu y Tumbaro, a lo largo del río Mayo.

En fin, con respecto a los suelos muy pobemente drenados y cuya utilización se juzga actualmente nula, se ha recomendado que se efectúen investigaciones más detalladas y bajo todos los aspectos que pueden interferir en la determinación de una posible rehabilitación y utilización de estos suelos para usos específicos (arrozales y pastos).

Capítulo 7

RECONOCIMIENTO SISTEMÁTICO DE SUELOS - ZONA DEL CHIRIYACU Y NIEVA

7.1 SUMARIO

El objeto de este estudio ha sido el reconocimiento sistemático de suelos en la zona del Alto Marañón, en un área denominada Chiriyacu y Nieva y que abarca una extensión aproximada de 460 000 ha.

El 72 por ciento del área está representado por tierras altas, constituidas por lomadas altas y cerros, de topografía muy accidentada y abrupta, cuya litología dominante consiste en rocas sedimentarias de areniscas ácidas y, en menor grado, de limolitas y lutitas. Sobre estos materiales se han desarrollado suelos de baja fertilidad, superficiales, rocosos y pedregosos.

El 21 por ciento del área está ocupado por las tierras medias, formadas por lomadas bajas, de topografía ondulada y de aspecto corrugado característico, constituidas prevalentemente por areniscas y limolitas ácidas del Terciario continental. Los suelos que se han originado sobre estos materiales son de baja fertilidad, muy ácidos, profundos y de buenas propiedades físicas.

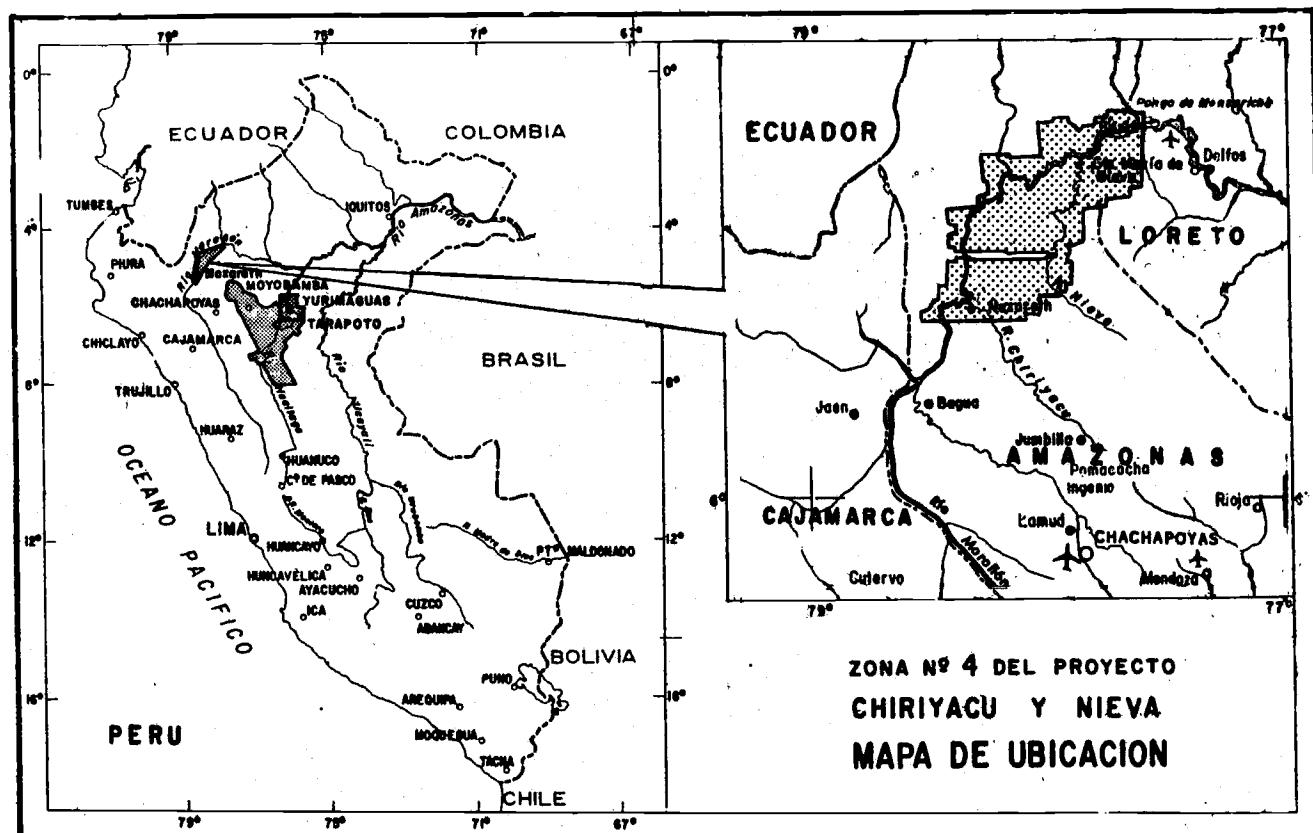
En fin, el 7 por ciento del área está dado por las tierras bajas, constituidas por sedimentos finos del cuaternario, caracterizadas por diversos niveles de terrazas, en su mayoría no inundables, pero con problemas de drenaje.

En la zona vive una escasa población Aguaruna, que se ubica generalmente en las orillas de los ríos, dedicándose a la caza y pesca y a una forma algo primitiva de agricultura nómada.

Para los efectos de la fotointerpretación y preparación de los mapas al 1:100 000 que se anexan, se han utilizado fotos aéreas y mosaicos sin control a escala 1:40 000. Para el reconocimiento se utilizó un jeep, bote con motor fuera de borda y sobre todo un helicóptero. A través del estudio se han identificado 22 series principales de suelos, las que se han agrupado en unidades cartográficas amplias (asociaciones de suelos). Las clases de pendiente constituyen fases de las asociaciones.

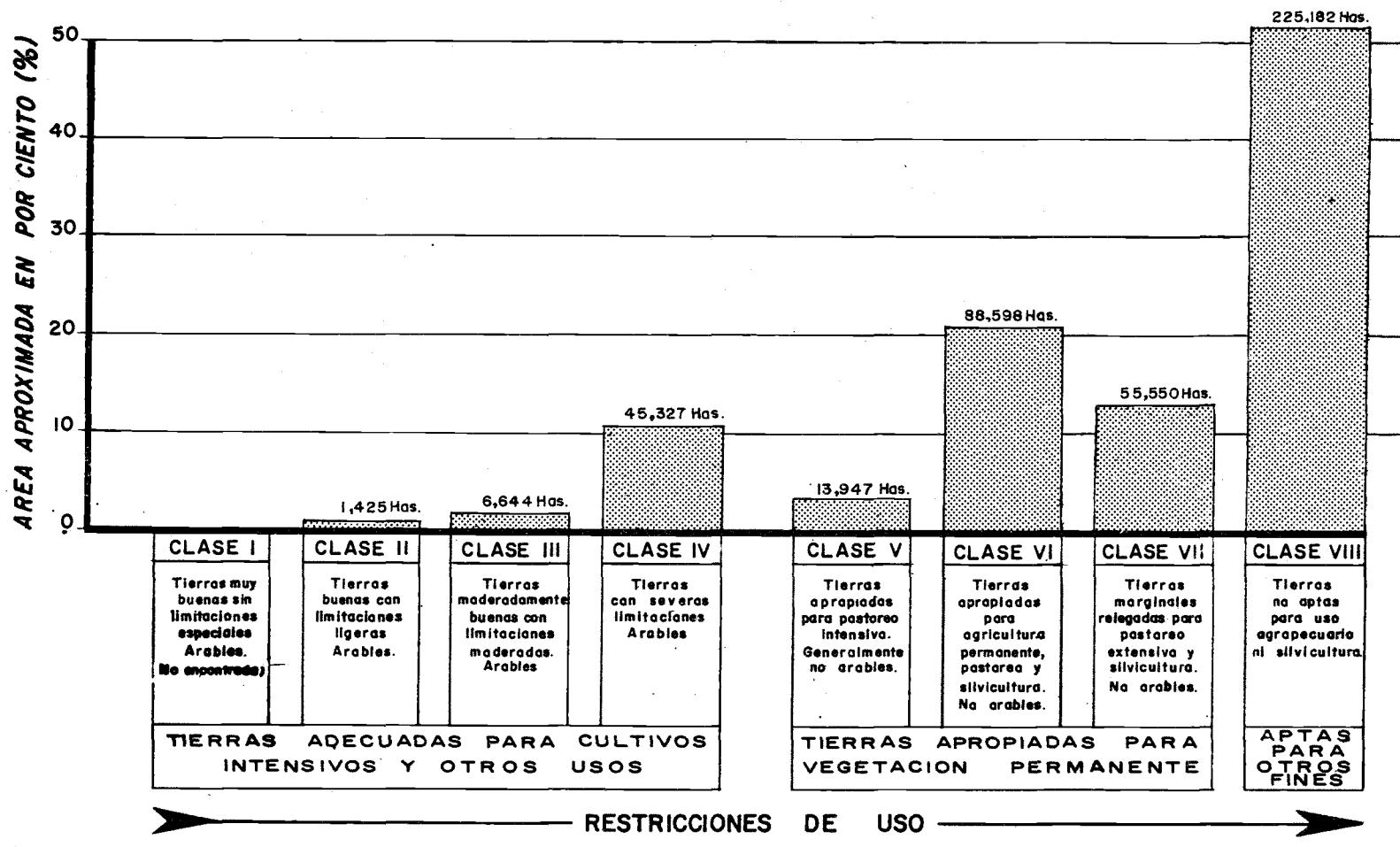
El estudio ha tenido también la finalidad de preparar un mapa interpretativo, sobre la base del mapa de suelos y en el cual los suelos se han agrupado en clases de capacidad de uso. En el gráfico que sigue están representadas las conclusiones de esta interpretación.

7.2 MAPA DE UBICACION



 AREA COMPRENDIDA POR EL ESTUDIO DE RECONOCIMIENTO
SISTEMATICO DE SUELOS 460,000 Ha.

7.3 EXTENSION Y POR CIENTO APROXIMADO
DE LAS CLASES DE LOS SUELOS
DE LA ZONA DEL CHIRIYACU Y NIEVA



7.4 UNIDADES DE CLASIFICACION

Nota: Las series de suelos que constituyen las asociaciones, han sido correlacionadas con más altas categorías de acuerdo al "Definitions of Soil Units for the Soil Map of the World" (World Soil Resources Report N° 33, FAO - Rome, April 1968), y también con los grandes grupos del sistema clásico.

ZONA DEL CHIRIYACU Y NIEVA

NOMBRE DE ASOCIACION	C A N A M P A	A G U A J A L	N I E V A	C H I R I Y A C U
SUPERFICIE Has.	4,292	2,615	10,069	1,949
POSICION Y TOPOGRAFIA	Islas y terrazas bajas inundables	Terrazas bajas de topografia plana o depresionadas.	Terrazas bajas de topografia plana.	Terrazas bajas de topografia plana.
PROMEDIO DE ALTURA	250	250	250	250 300
SERIES PRINCIPALES QUE CONSTITUYEN LA ASOCIACION	Canampa y similares	Aguajal y Aguajal 2	Nieva, Aguajal, Domingusa	Chiriyacu y similares
CARACTERISTICAS GENERALES DE LA SERIE DOMINANTE	CANAMPA Sedimentos aluviales muy recientes, constituidos por arenas, limo, y grava. Suelos poco o moderadamente profundos, de textura ligera, grava en el subsuelo, reaccion neutra o ligeramente alcalina, bajo contenido de materia organica.	AGUAJAL Derivados de sedimentos aluviales recientes y constituidos preivamente por limo y arcilla y desarrollados en condiciones de hidromorfia semi-permanente. Son suelos poco profundos, pesados, de fertilidad moderadamente baja, caracterizados por la presencia de un horizonte hidromorfico gley y una profundidad de 50-70 cms.	NIEVA Derivados de sedimentos aluviales recientes, constituidos preivamente por limo y arcilla y desarrollados en condiciones de hidromorfia semi-permanente. Son suelos poco profundos, pesados, de fertilidad moderadamente baja, caracterizados por la presencia de un horizonte hidromorfico gley y una profundidad de 50-70 cms.	CHIRIYACU Derivados de sedimentos recientes y constituidos por limos y arenas. Son suelos moderadamente profundos, imperfectamente drenados, ligeramente acidicos, de moderada fertilidad y con napas freaticas poco profunda y fluctuante de acuerdo a la estacion lluviosa.
CLASIFICACION	CALCARIC FLUVISOL (ALUVIAL MUY RECIENTE)	EUTRIC GLEY SOL (GEY HUMICO TROPICAL)	EUTRIC GLEY SOL (EUTRIC PLANOSOL?) (GEY BAJO HUMICO TROPICAL)	EUTRIC GLEY SOL (EUTRIC CAMBISOL?) (ALUVIAL FORESTAL)
PERFIL REPRESENTATIVO DE LA SERIE DOMINANTE	A1: 0-8 Arena franca, pardo gris muy oscuro en húmedo (10YR 3/2), sin estructura, suelto, neutro (pH 7.1), provisto de materia orgánica, raíces en regular cantidad, permeabilidad rápida, límite de horizonte difuso al C8-120 Arena, pardo grisácea, en húmedo (2.5Y 5/2), sin estructura, suelto, moderadamente alcalino (pH 8.0), muy bajo contenido de materia orgánica, raíces presentes en regular cantidad, permeabilidad rápida.		A1 0-20 Franco arcilloso, color pardo oscuro en húmedo (7.5YR 4/2), estructura no evidente, friable en húmedo y en mojado ligeramente plástico, medianamente ácido (pH 5.9), bajo contenido de materia orgánica, presencia de raíces en regular cantidad, permeabilidad moderadamente lenta, presencia de moteaduras pardo grisáceas, límite de horizonte difuso al C 20-50 Franco arcilloso arenoso, pardo rojizo en húmedo (5YR 4/3), masivo, ligeramente plástico en mojado, medianamente ácido (pH 5.9), bajo contenido de materia orgánica, raíces escasas, permeabilidad lenta, presencia de moteaduras pardo grisáceas, límite de horizonte claro al G 50-110 Arcilloso pardo grisácea en húmedo (10YR 5/2), con moteaduras rojo amarillentas (SYR 4/6), masivo, muy plástico en mojado, fuertemente ácido (pH 5.5) muy bajo contenido de materia orgánica, ausencia de raíces, permeabilidad muy lenta.	A1 0-8 Franco arcilloso limoso, pardo gris muy oscuro en húmedo (10YR 3.5), estructura no evidente, friable, ligeramente ácido (pH 6.2), abundante contenido de materia orgánica, raíces en regular cantidad, permeabilidad moderado, límite de horizonte abrupto al C1 8-38 Franco arcilloso, pardo a pardo oscuro en húmedo (7.5Y 4/4), sin estructura, friable, ligeramente ácido (pH 6.1), provisto de materia orgánica, raíces en regular cantidad, permeabilidad moderado, límite abrupto al C2 38-63 Franco arcilloso, gris muy oscuro en húmedo (10YR 3.5), sin estructura, firme, medianamente ácido (pH 5.6), bajo contenido de materia orgánica, raíces presentes en regular cantidad, permeabilidad moderado, límite de horizonte claro al C3 63-113 Franco a franco arcilloso, pardo grisácea oscuro en húmedo (10YR 4/2), sin estructura, friable medianamente ácido (pH 5.9), bajo contenido de materia orgánica, raíces presentes hasta 1 metro de profundidad, permeabilidad moderado.
VEGETACION NATURAL	Arbustiva con el predominio de lo coto bravo.	Aguaje y otras especies hidrofiticas.	Monte alto mixto con palmeras hidrofiticas.	Monte bajo y húmedo, purmas.
USO ACTUAL DE LAS TIERRAS	Nulo	Nulo	Muy limitado y orientado a maíz, arroz, yuca, plátanos y postos.	Relativamente intenso y orientado al cultivo del maíz, arroz, yuca y plátanos.
APROVECHAMIENTO POTENCIAL DE LA TIERRA	Nulo	Nulo	Restringido a cultivos específicos de arroz, y pastos previo drenaje y mediante control de agua, aban.	Arroz, maíz, yuca, plátanos, frijoles, etc. con rendimientos satisfactorios mediante buen manejo.
FACTORES QUE LIMITAN EL APROVECHAMIENTO DE LAS TIERRAS	Inundaciones frecuentes.	Estado permanente de hidromorfia que afecta todo el perfil.	Hidromorfia semi-permanente, lenta permeabilidad, drenaje pobre.	Drenaje imperfecto, inundaciones esporádicas.

ZONA DEL CHIRIYACU Y NIEVA

NOMBRE DE LA ASOCIACION	D O M I N G U S A	M A R A N O N	A M P U J A	P A T O H U A C H A N A
SUPERFICIE Hectáreas.	586	839	2,080	3,878
POSICION Y TOPOGRAFIA	Terrazas bajas de topografia plana.	Terrazas bajas de topografia plana.	Terrazas bajas de topografia plana	Terrazas medianas o altas de topografia plana.
PROMEDIO DE ALTURA	250	250	250	280
SERIES PRINCIPALES QUE CONSTITUYEN LA ASOCIACION	Domingusa, Nieva.	Marañon y similares	Ampuja, Nieva.	Pato Huachana, Aguajal.
CARACTERISTICAS GENERALES DE LA SERIE DOMINANTE	DOMINGUSA Derivados de sedimentos recientes y constituidos principalmente por limos y arenas. Son suelos profundos, moderadamente drenados, de medianos a ligeramente ácidos, de buena a moderada fertilidad	MARAÑON Derivados de sedimentos del río Maraño n y constituidos principalmente por limos y arenas de naturaleza calcárea. Son suelos profundos, moderadamente drenados, ligeros o moderadamente alcalinos, de moderada fertilidad.	AMPUJA Derivados de sedimentos recientes y constituidos por limos, arcilla y arenas de naturaleza ócida. Comprenden suelos profundos, con horizontes estratificados, moderadamente drenados y a veces con síntomas muy ligeros de mal drenaje; ácidos, de moderado a bajo fertilidad.	PATO HUACHANA Derivados de sedimentos aluviales antiguos, constituidos principalmente por limos y arcillas de naturaleza ácida y desarrollados en condiciones de hidromorfio semipermanente. Son suelos poco profundos, arcillosos de baja fertilidad y fuerte acidez y que presentan un horizonte hidromórfico (Gley) a una profundidad de 40-50 cms.
CLASIFICACION	EUTRIC CAMBISOL (GLEYIC CAMBISOL?) (ALUVIAL FORESTAL)	CALCARIC CAMBISOL (ALUVIAL FORESTAL)	DYSTRIC CAMBISOL (ALUVIAL FORESTAL)	HUMIC GLEYOSOL (GLEY HUMICO TROPICAL)
PERFIL REPRESENTATIVO DE LA SERIE DOMINANTE	<p>A1 0-15 Franco pardo - pardo oscuro en húmedo (10YR 4/3), estructura granular fina y débil, friable, medianamente ácido (pH 5.8), bien provisto de materia orgánica, raíces en regular cantidad, límite de horizonte claro al</p> <p>C1 15-40 Franco arcilloso, pardo amarillento oscuro en húmedo (10YR 4/4), estructura no evidente, firme, medianamente ácido (pH 5.8), bajo contenido de materia orgánica, presencia de raíces en regular cantidad, permeabilidad moderada, límite de horizonte difuso al</p> <p>C2 40-65 Franco, pardo amarillento oscuro en húmedo (10YR 3/4), friable, medianamente ácido (pH 6.0), muy bajo contenido de materia orgánica, raíces presentes, permeabilidad moderada, presencia de ligeras moteaduras, límite de horizonte difuso al</p> <p>C3 65-200 Franco arenoso, pardo amarillento oscuro en húmedo (10YR 3/4), friable, medianamente ácido (pH 6.0), muy bajo contenido de materia orgánica, raíces presentes hasta los 80 cms., permeabilidad moderada.</p>	<p>A1 0-10 Franco, pardo oscuro en húmedo (10YR 3/3), estructura granular fina y moderada, friable en húmedo, presencia de carbonatos en la masa, neutra (pH 7.3), bien provisto de materia orgánica, raíces en regular cantidad, permeabilidad moderada, límite de horizonte claro al</p> <p>AC 10-35 Arcilloso, pardo o pardo oscuro en húmedo (10YR 4/3), estructura en bloques angulares medios, débiles, friable, presencia de carbonatos en la masa, ligeramente alcalino (pH 7.4), bajo contenido de materia orgánica, raíces presentes en regular cantidad, permeabilidad moderadamente tonta, presencia de algunas moteaduras grisáceas, límite claro al</p> <p>C1 35-60 Franco arenoso, pardo amarillento oscuro en húmedo (10YR 3/4), masivo, friable, carbonatos presentes en la masa, moderadamente alcalino (pH 8.0), bajo contenido de materia orgánica, raíces presentes en regular cantidad, permeabilidad moderadamente tonta, límite de horizonte abrupto al</p> <p>C2 60+100 Franco arcillo limoso o arcillo liso, pardo amarillento oscuro en húmedo (10YR 4/4), masivo, firme, carbonatos presentes en la masa, moderadamente alcalino (pH 7.9), muy bajo contenido de materia orgánica, raíces presentes en regular cantidad, permeabilidad moderadamente lenta, presencia de ligeras moteaduras grisáceas.</p>	<p>A1 0-15 Franco arcilloso, pardo rojizo en húmedo (5YR 4/3), estructura en bloques subangulares medios y débiles, friable en húmedo, medianamente ácido (pH 5.6), provisto de materia orgánica, raíces en regular cantidad, permeabilidad moderada, límite difuso al</p> <p>AC 15-40 Arcilloso, pardo rojizo en húmedo (5YR 4/4), estructura no evidente, consistencia firme, muy fuertemente ácido (pH 5.0), bajo contenido de materia orgánica, raíces presentes, permeabilidad moderadamente tonta, límite difuso al</p> <p>C1 40-75 Franco arcillo arenoso, pardo rojizo en húmedo (5YR 4-5/3), masivo, firme, muy fuertemente ácido (pH 5.0), muy bajo contenido de materia orgánica, presencia de escasas raíces, permeabilidad moderadamente lenta, presencia de ligeras moteaduras rojas, límite de horizonte difuso al</p> <p>C2 75+100 Arcilloso, pardo rojizo en húmedo (5YR 4/4), masivo, firme, muy fuertemente ácido (pH 4.8), insignificante contenido de materia orgánica, raíces presentes solo hasta los 80 cms., permeabilidad moderadamente lenta.</p>	<p>A1 0-10 Franco arcillo arenoso, pardo o pardo oscuro en húmedo (10YR 4/3), estructura granular medio y débil, friable en húmedo, extremadamente ácido (pH 3.6), bien provisto de materia orgánica, raíces en regular cantidad, permeabilidad moderada, límite difuso al</p> <p>A3 10-28 Franco arcillo arenoso, pardo amarillento oscuro en húmedo (10YR 4/4), extremadamente ácido (pH 4.4), provisto de materia orgánica, raíces en regular cantidad, permeabilidad moderada, límite gradual al</p> <p>B 28-55 Franco arcillo arenoso, pardo amarillento claro en húmedo (10YR 6/4), masivo, friable, muy fuertemente ácido (pH 4.5), materia orgánica muy baja, raíces presentes, permeabilidad moderada, límite de horizonte gradual al</p> <p>C1g 55-67 Franco arcillo arenoso, color gris claro en húmedo (2.5Y7/2) con moteaduras amarillo pardusco (10YR 6/6), masivo, firme, muy fuertemente ácido (pH 4.6), insignificante contenido de materia orgánica, raíces muy escasas, permeabilidad lenta, límite difuso al</p> <p>C2g 67-90 Franco arcillo arenoso, color gris claro en húmedo (2.5Y 7/2), masivo y firme en húmedo, muy fuertemente ácido (pH 4.7), insignificante contenido de materia orgánica, ausencia de raíces, permeabilidad muy lenta, moteaduras escasas, límite de horizonte difuso al</p> <p>C3g 90+120 Franco arcillo arenoso, gris claro en húmedo (2.5Y 7/2), masivo y firme con presencia de grava redondeado de 3-5 cms. de diámetro, permeabilidad muy lenta.</p>
VEGETACION NATURAL	Purmas o monte alto.	Monte alto.	Monte bajo y algunas purmas.	Monte alto mixto con palmeros hidrófíticos.
USO ACTUAL DE LAS TIERRAS	Relativamente intenso y orientado a maíz, arroz, plátanos, yuca, cacao, piña.	Limitado y orientado a cultivos de maíz, plátanos, yuca, papaya, etc.	Algo intenso y orientado a cultivos de maíz, yuca, cacao, etc.	Nulo.
APROVECHA- MIENTO PO- TENCIAL DE LA TIERRA	Satisfactorio, rendimientos para los cultivos adaptables de la zona, mediante ordinario manejo.	Análogos a los de la Serie Domingusa.	Resultados satisfactorios para los cultivos de maíz, arroz, plátanos, cacao, yuca, mediante buen manejo.	Arroz y pastos, previo drenaje y mediante control del agua.
FACTORES QUE LIMITAN EL APROVECHA- MIENTO DE LAS TIERRAS	Muy ligeras limitaciones.	Limitaciones muy ligeras	Fuerte acidez, baja fertilidad, inundaciones eventuales.	hidromorfo semi-permanente, naturaleza arcillosa, fuerte acidez, muy baja fertilidad.

ZONA DEL CHIRIYACU Y NIEVA

NOMBRE DE LA ASOCIACION	TO CACHE	CHIANGOS	CHIANGOS BAJO	CHIANGOS ALTO
SUPERFICIE Has.	2,454	84,920	5,635	32,853
POSICION Y TOPOGRAFIA	Terrazas altas o medianas de topografia plana a ligeramente inclinada.	Lomadas bajas de ligeramente inclinada a empinada en un paisaje de aspecto corrugado.	Lomadas bajas y suaves de topografia ligeramente ondulada.	Lomadas altas y cerros bajos de topografia muy empinada hasta extremadamente empinada.
PROMEDIO DE ALTURA	2 5 0 - 3 0 0	2 8 0 - 4 0 0	2 5 0 - 3 5 0	3 0 0 - 6 0 0
SERIES PRINCIPALES QUE CONSTITUYEN LA ASOCIACION	Tocache y similares	Chiangos y similares	Chiangos Bajo y similares	Chiangos Alto y otros similares de naturaleza litosilica.
CARACTERISTICAS GENERALES DE LA SERIE DOMINANTE	TOCACHE Derivados de sedimentos muy antiguos constituidos por limos, arenas y carbon rodados de naturaleza acida. Son suelos profundos, moderadamente pesados, friables, de color fuerte, con abundantes clay skins, extremadamente acidos y de muy baja fertilidad.	CHIANGOS Se han desarrollado principalmente sobre limolitas y areniscas finas o sobre materiales de origen aluvio-coluvio local antiguo de naturaleza acida y fina. Son suelos pesados, acidos y de baja fertilidad, de pardo a pardo rojizo, que presentan concreciones de fierro y manganeso y que descansan sobre horizontes con sintomas de mal drenaje.	CHIANGOS BAJO Se han desarrollado sobre limolitas y areniscas finas o sobre materiales de origen aluvio-coluvio local antiguo de naturaleza acida y fina. Son suelos pesados, acidos y de baja fertilidad, de pardo a pardo rojizo, que presentan concreciones de fierro y manganeso y que descansan sobre horizontes con sintomas de mal drenaje.	CHIANGOS ALTO Comprenden suelos que descansan sobre material de areniscas finas o limolitas, acidas, de perfil poco desarrollado y con contacto paralitico a una profundidad de 80-100 cms. Son suelos superficiales acidos y pobres y de topografia muy accidentada.
CLASIFICACION	ORTHIC ACRISOL (ROJO-AMARILLO PODSOLICO)	DYSTRIC NITOSOL (ROJO AMARILLO PODSOLICO)	GLEYIC ACRISOL (GELEY BAJO HUMICO TROPICAL)	FERRALIC CAMBISOL (LITOSOL FORESTAL)
PERFIL REPRESENTATIVO DE LA SERIE DOMINANTE	A1 0-10 Franco arenoso, pardo oscuro en húmedo (7.5YR 4/4), estructura granular media moderada, friable, muy fuertemente acido (pH 4.4), provisto de materia orgánica, raíces abundantes, permeables, límite gradual al. A3 10-30 Franco arcillo arenoso, pardo fuerte en húmedo (7.5YR 5/6), estructura en bloques medios débiles, friable, muy fuertemente acido (pH 4.5), bajo contenido de materia orgánica, presencia de raíces, permeables, evidencia de clay skins, límite difuso al. B1 30-65 Franco arcillo arenoso, pardo fuerte en húmedo (7.5YR 5/6), sin estructura, friable, muy fuertemente acido (pH 4.5), muy bajo contenido de materia orgánica, presencia de raíces, permeables, evidencia de clay skins, límite gradual. B21 65-90 Arcillo arenoso, pardo fuerte en húmedo (7.5YR 5/8), masivo, friable, muy fuertemente acido (pH 4.5), insignificante contenido de materia orgánica, presencia de clay skins, límite difuso al. B22 90+120 Arcillo arenoso, pardo fuerte en húmedo (7.5YR 5/8), masivo firme, muy fuertemente acido (pH 4.8), insignificante contenido de materia orgánica, raíces ausentes, permeabilidad moderada, clay skins evidentes y abundantes.	A1 0-15 Franco arcillo arenoso, color pardo en húmedo (10YR 5/3), estructura granular fina débil, consistencia friable, extremadamente acido (pH 4.2), bien provisto de materia orgánica, raíces abundantes, permeabilidad moderada, límite de horizonte difuso al. B11 15-30 Franco arcilloso, color pardo amarillento en húmedo (10YR 5/6) estructura no evidente, consistencia friable, extremadamente acido (pH 4.2), bajo contenido de materia orgánica, presencia de raíces, permeabilidad moderada, evidencia de clay skins, límite difuso al. B12 30-55 Arcilloso, color pardo amarillento en húmedo (10YR 5/8), masivo, firme extremadamente acido (pH 4.3), bajo contenido de materia orgánica, presencia de raíces, permeabilidad moderadamente lenta, presencia de clay skins, límite difuso al. B21 55-110 Arcilloso, pardo amarillento en húmedo (10YR 5/8), masivo, firme, muy fuertemente acido (pH 4.6), muy bajo contenido de materia orgánica, raíces escasas y sólo hasta 80 cms., permeabilidad moderadamente lenta, nítida evidencia de clay skin, límite difuso al. B22 110H140 Arcilloso, pardo fuerte en húmedo (7.5YR 5/8), masivo, firme, muy fuertemente acido (pH 4.6), insignificante contenido de materia orgánica, ausencia de raíces, permeabilidad moderadamente lenta, nítida presencia de clay skin.	A1 0-10 Arcilloso, pardo o pardo oscuro en húmedo (7.5YR 4/4), estructura granular moderada, friable, extremadamente acido (pH 4.2), bien provisto de materia orgánica, raíces presentes en regular cantidad, permeabilidad moderada, límite de horizonte difuso al. A3 10-20 Arcilloso, pardo o pardo oscuro en húmedo (7.5YR 4/4), estructura granular media y débil, friable, extremadamente acido (pH 4.2), contenido de materia orgánica moderadamente bajo, raíces presentes, permeabilidad moderada, límite de horizonte difuso al. B21 20-50 Arcilloso, pardo rojizo en húmedo (5YR 4/4), estructura en bloques medios y débiles, firme, extremadamente acido (pH 4.4), muy bajo contenido de materia orgánica, raíces presentes, permeabilidad moderadamente lenta, límite de horizonte difuso al. B22 50-65 Arcilloso, pardo rojizo en húmedo (5YR 4/4), masivo, firme, muy fuertemente acido (pH 4.6), insignificante contenido de materia orgánica, raíces presentes, permeabilidad moderadamente lenta y síntomas de gleyzación, límite de horizonte gradual. Cg 65-120 Arcilloso, pardo en húmedo (7.5YR 5/4), con moteaduras gris claras (5YR 7/1), masivo y plástico muy fuertemente acido (pH 4.6). Insignificante contenido de materia orgánica, ausencia de raíces, permeabilidad moderadamente lenta, presencia de concreciones suaves de color rojizo oscuras (plintitas).	A1 0-5 Franco arcillo arenoso, pardo rojizo oscuro en húmedo (5YR 3/2), estructura granular media moderada, friable, extremadamente acido (pH 4.1), bien provisto de materia orgánica, raíces presentes en regular cantidad, permeabilidad moderada, límite de horizonte claro al. AC1 5-15 Franco arcillo arenoso, rojo amarillento en húmedo (5YR 6/6), estructura en bloques subangulares medios y débiles, firme extremadamente acido (pH 4.2), provisto de materia orgánica, raíces presentes, permeabilidad moderada, límite de horizonte gradual al. AC2 15-60 Franco arcillo arenoso, pardo rojizo en húmedo (5YR 5/4), estructura no evidente, muy firme, muy fuertemente acido (pH 4.7), bajo contenido de materia orgánica, raíces presentes hasta los 50cms., permeabilidad moderada, límite de horizonte difuso al. C 60-100 Franco arcillo arenoso, rojo amarillento en húmedo (5YR 4/8), masivo muy firme, muy fuertemente acido (pH 4.6), insignificante contenido de materia orgánica, permeabilidad moderada, límite de horizonte difuso al. CR 100H20 Limolitas en avanzado estado de edafización, color pardo rojizo en húmedo (2.5YR 5/4).
VEGETACION NATURAL	Monte alto y purmas	Monte alto	Monte alto	Monte alto.
USO ACTUAL DE LAS TIERRAS	Limitado y orientado a cultivos de maíz, yuca, barbasco.	Muy limitado en pequeñas áreas y orientado a cultivos de maíz, yuca, barbasco, piña, papaya, etc.	Casi nulo	Nulo
APROVECHAMIENTO POTENCIAL DE LA TIERRA	Cultivos de habitat acidifilo y adaptable a la zona con rendimientos satisfactorios mediante abonos y correctivos	Análogo a los de la serie Tocache.	Arroz y pastos con manejo intensivo.	Se considera nulo.
FACTORES QUE LIMITAN EL APROVECHAMIENTO DE LAS TIERRAS	Fuerte acidez y baja fertilidad.	Análogos a los de Tocache, y a veces con el agravante de limitaciones topograficas.	Mal drenaje, fuerte acidez, baja fertilidad.	Topografia muy accidentada, superficialidad, rocosidad. Fuerte acidez y baja fertilidad.

ZONA DEL CHIRIYACU Y NIEVA

NO. DE LA ASOCIACION		IMACITA	SWANTS	
SUPERFICIE Has.		3,110	22,207	
POSICION Y TOPOGRAFIA	Lomadas bajas de topografia variable de ligeramente inclinada a empinada		Lomadas altas y cerros bajos con topografia accidentada variable de empinada a extremadamente empinada.	
PROMEDIO DE ALTURA	300-400		600-1000	
SERIES PRINCIPALES QUE CONSTITUYEN LA ASOCIACION	Imacita, Shanusi y Ranchito		Swants y otros de naturaleza litosilica.	
CARACTERISTICAS GENERALES DE LA SERIE DOMINANTE	IMACITA Se han desarrollado sobre limolitas o lutitas acidicas. Son suelos pesados, estructurados y profundos, de color pardo rojizo a rojo, acidicos, de baja fertilidad y de moderado drenaje interno.	SHANUSI Desarrollados principalmente a partir de roca arenisca cuarcosa de grano medio o fino. Comprende suelos de tonalidades pardo amarillentas, profundos y de textura media a moderadamente fino, muy friables y bien poroso, de buen drenaje y permeabilidad, acidicos y de bajo fertilidad. El movimiento de arcilla se manifiesta débilmente en el horizonte B.	RANCHITO Desarrollados sobre material de origen aluvio-coluvio local de naturaleza fina y ácida. Son suelos pesados y mal drenados, con napa freática alta, gley o los 20-40 cms. de profundidad, acidicos y pobres y que se encuentran distribuidos en todo la zona de la asociacion Imacita, en las partes bajas y planas del paisaje corrugado.	SWANTS Se han desarrollado sobre arenicas morenas acidicas. Son suelos rojo amarillentos a pardo fuerte, de textura moderadamente fina, moderadamente profundos, bien drenados y permeables con evidencia de clay skins, acidicos y de baja fertilidad.
CLASIFICACION	DYSTRIU NITOSOL (ROJO AMARILLO PODSOLICO)	DYSTRIC NITOSOL (ROJO AMARILLO PODSOLICO)	DYSTRIC GLEYOSOL (GLEY TROPICAL)	DYSTRIC O HUMIC CAMBISOL (ROJO AMARILLO PODSOLICO)
A1 0-20	Arcilloso, pardo a pardo oscuro en húmedo (7.5YR 4/4), estructura granular gruesa moderada, friable, extremadamente ácido (pH 4.0) bajo contenido de materia orgánica, raíces presentes en regular cantidad, permeabilidad moderada, límite de horizonte difuso al Arcilloso, pardo rojizo en húmedo (5YR 4.5/4), bloques subangulares medios, moderados, consistencia de friable a firme, muy fuertemente ácido (pH 4.5), bajo contenido de materia orgánica, presencia de películas de arcilla (clay skin), raíces presentes, permeabilidad moderadamente lenta, límite de horizonte difuso al Arcilloso, pardo rojizo en húmedo (5YR 4/4), estructura en bloques subangulares medios y moderados, firme, muy fuertemente ácido (pH 4.5) muy bajo contenido de materia orgánica, abundante presencia de películas de arcilla (clay skin), raíces presentes, permeabilidad moderadamente lenta, límite de horizonte difuso al Arcilloso, pardo rojizo en húmedo (5YR 4/4) bloques subangulares, medios o grandes y moderados, firmes, muy fuertemente ácido (pH 4.6), muy bajo contenido de materia orgánica, abundante presencia de películas de arcilla, raíces presentes hasta 100 cms., permeabilidad moderadamente lenta, límite de horizonte difuso al Arcilloso, pardo rojizo en húmedo (5YR 4/4), bloques subangulares, gruesas y débiles, firme, muy fuertemente ácido (pH 4.5), muy bajo contenido de materia orgánica, presencia de películas de arcilla en menor cantidad,	A1 0-5 Franco arcillo arenoso, pardo oscuro en húmedo (10YR 3/3), estructura no evidente, muy friable, extremadamente ácido (pH 3.5), bajo contenido de materia orgánica, raíces presentes en regular cantidad, permeabilidad moderadamente rápida, límite de horizonte claro al A3 5-13 Franco arcillo arenoso, pardo amarillento en húmedo (10YR 5/6), estructura no evidente, muy friable, extremadamente ácido (pH 4.2), provisto de materia orgánica, raíces presentes en regular cantidad, permeabilidad moderadamente rápida, límite de horizonte difuso al B1 13-40 Franco arcillo arenoso, pardo amarillento en húmedo (10YR 5/8), estructura no evidente, friable, extremadamente ácido (pH 4.2), bajo contenido de materia orgánica, raíces presentes, permeabilidad moderada, presencia de clay skin, límite de horizonte difuso al B2 40-65 Franco arcillo arenoso o arcillo arenoso, pardo amarillento en húmedo (10YR 5/6), estructura no evidente, friable, muy fuertemente ácido (pH 4.6), muy bajo contenido de materia orgánica, raíces presentes, permeabilidad moderada, presencia de películas de arcilla (clay skin), límite de horizonte difuso al B2 65-90 Franco arcillo arenoso, pardo amarillento en húmedo (10YR 5/8), estructura no evidente, friable, extremadamente ácido (pH 4.3), muy bajo contenido de materia orgánica, ausencia de raíces, clay skins evidentes, permeabilidad moderada.	A1 0-15 Franco arcillo arenoso, pardo oscuro en húmedo (7.5YR 4/4), estructura granular fina y débil, friable, extremadamente ácido (pH 3.7), provisto de materia orgánica, raíces abundantes, límite de horizonte difuso al AC 15-38 Franco arcilloso, pardo amarillento oscuro en húmedo (10YR 4/3.5), ligeramente mateado de rojizo, masivo, plástico, muy fuertemente ácido (pH 4.7), muy bajo contenido de materia orgánica, raíces presentes, permeabilidad lenta, límite de horizonte difuso al Cg 38-48 Franco arcilloso, pardo amarillento oscuro en húmedo (10YR 4/4), con manchas gris parduscas claras (10YR 6/2), masivo, plástico muy fuertemente ácido (pH 5.2), insignificante contenido de materia orgánica, raíces presentes, permeabilidad lenta, límite de horizonte difuso al G 48-75 Franco arcilloso, gris claro en húmedo (10YR 7/1), masivo y plástico, muy fuertemente ácido (pH 4.8), insignificante contenido en materia orgánica, sin presencia de raíces, permeabilidad muy lenta.	A1 0-10 Franco arcillo arenoso, pardo rojizo en húmedo (5YR 4/4), estructura granular fina y débil, friable, extremadamente ácido (pH 3.7), provisto de materia orgánica, raíces abundantes, límite de horizonte difuso al A3 10-25 Franco, pardo o pardo oscuro en húmedo (7.5YR 4/4), estructura bloques medios y débiles, friable, extremadamente ácido (pH 4.3), materia orgánica moderadamente baja, presencia de raíces, límite de horizonte difuso al B2 25-100 Franco arcilloso, rojo amarillento en húmedo (5YR 4/6), estructura no evidente, friable, muy fuertemente ácido (pH 4.7), materia orgánica muy escasa, clay skins débiles, presencia de pequeñas concreciones de fierro duras y de forma irregular, raíces escasas, límite de horizonte difuso al B3 100-130 Franco arcilloso, pardo rojizo en húmedo (5YR 4/4), masivo, firme, muy fuertemente ácido (pH 4.8), insignificante contenido de materia orgánica, límite difuso al C 130 o más Arcillo arenoso, color rojo amarillento en húmedo (5YR 5/6), firme, con fragmentos de arenicas finas en estado de edificación.
VEGETACION NATURAL	Prevalentemente monte alto, algunas purmas	Análogo a la serie Imacita	Monte alto, monte bajo y húmedo.	Monte alto.
USO ACTUAL DE LAS TIERRAS	Limitado en áreas de nueva colonización y orientado a pastos y cultivos de maíz, yuca, etc.	Análogo a los de Imacita.	Análogo a los de Imacita, con mayor frecuencia de pastos y arroz.	Prácticamente nulo.
APROVECHAMIENTO DE LA TIERRAS	Pastos y cultivos de maíz, yuca, arroz, etc. con cuidadoso manejo y uso de correctivos y fertilizantes.	Análogo a Imacita y además para cítricos y piña.	Arroz y pastos previo drenaje.	En fases favorables de topografía, pastos y algunos cultivos de habitat acidifilo.
FACTORES QUE LIMITAN EL APROVECHAMIENTO DE LAS TIERRAS	Fuerte acidez, baja fertilidad, susceptibilidad a la erosión.	Fuerte acidez y baja fertilidad.	Mala drenaje, fuerte acidez y baja fertilidad.	Análogos a los de la serie Changos Alto.

ZONA DEL CHIRIYACU Y NIEVA

NOMBRE DE LA ASOCIACION	S A M A R E N	S H U S H U N G A	A Y A C U C H O	C O N V E N C I O N
SUPERFICIE Has.	5,776	17,967	8,150	20,992
POSICION Y TOPOGRAFIA	Lomadas altas y cerros bajos de topografía ligeramente inclinada hasta empinada.	Cerros altos con topografía de muy empinada a extremadamente empinada.	Laderas suaves con topografía de ligera a fuertemente inclinada.	Laderas con topografía moderadamente empinada a empinada.
PROMEDIO DE ALTURA	250-500	500-900	300-600	300-500
SERIES PRINCIPALES QUE CONSTITUYEN LA ASOCIACION	Samaren, Shanusi y otros de naturaleza litosólica.	Shushunga, Perené, Apurimac y otros de naturaleza litosólica.	Ayacucho, Convención.	Convención, Perené
CARACTERISTICAS GENERALES DE LA SERIE DOMINANTE	SAMAREN Desarrollados sobre lutitas pardo grisáceas ácidas y que posiblemente sufrieron uno o más procesos edáficos y erosivos diferentes del actual. La característica más saliente es la presencia de nódulos o concreciones oscuras de fierro y manganeso, muy duras, redondeadas, de diámetro de 2 a 10 mm., en el perfil y a veces hasta en la superficie, abundantes. Otra característica es que en la superficie se pueden encontrar piedras de calizas, caídas de las partes altas. Son suelos muy pesados y poco permeables, de color pardo amarillento o pardo olivo claro, con débiles películas de arcillas en el B, muy ácidos y de baja fertilidad.	SHUSHUNGA Desarrollados sobre lutitas pardo grisáceas ácidas en una posición topográfica muy accidentada. Son suelos superficiales, pardo amarillentos, pesados y ácidos, con frecuente pedregosidad y rocasidad aflojante, altamente susceptible a la erosión.	AYACUCHO Suelos desarrollados sobre areniscas cuarzosas, de coloraciones rojo-amarillentas, profundos, bien drenados, de fuerte acidez y baja fertilidad.	CONVENCIÓN Desarrollados sobre areniscas cuarzosas, rojo amarillentas, moderadamente profundos, presentando movimiento de arcilla, bien drenados, de fuerte acidez y baja fertilidad.
CLASIFICACION	EUTRIC PLANOSOL (ROJO AMARILLO PODSOLICO)	DYSTRIC CAMBISOL (LITHIC) (LITOSOL FORESTAL)	ORTHIC ACRISOL (ROJO AMARILLO PODSOLICO)	ORTHIC ACRISOL (ROJO AMARILLO PODSOLICO)
PERFIL REPRESENTATIVO DE LA SERIE DOMINANTE	<p>A11 0-5 Franco arcillo arenoso, pardo amarillento oscuro en húmedo (10YR 3/4), estructura granular media débil, friable, medianamente ácido (pH 5.6), provista de materia orgánica, raíces abundantes, permeabilidad moderada, límite de horizonte claro al</p> <p>A12 5-32 Arcilloso, gris pardusco claro a pardo grisáceo en húmedo (2.5Y 5.5/2), sin estructura, firme, bajo contenido de materia orgánica, fuertemente ácido (pH 5.2), presencia de raíces, permeabilidad lenta, límite de horizonte claro al</p> <p>(B) 32-46 Arcilloso, pardo olivo claro en húmedo (2.5Y 5/4), masivo, firme, fuertemente ácido (pH 5.2), muy bajo contenido de materia orgánica, raíces escasas, permeabilidad muy lenta y síntomas evidentes de mal drenaje, clay skins débiles, límite difuso al</p> <p>BC 46-120 Arcilloso, pardo amarillento en húmedo (10YR 5/8), masivo muy firme, medianamente ácido (pH 5.6), insignificante contenido de materia orgánica, permeabilidad muy lenta y síntomas de mal drenaje, presencia de clay skins.</p> <p>Observación: En todo el perfil se observan concreciones negras, duras, redondeadas, de diámetro variable hasta 1 cm. (forma de perdigones), abundantes. Sobre la superficie del suelo, estas concreciones negras son a veces tan abundantes que forman un verdadero estrato de algunos cms.</p>	<p>A1 0-5 Arcilloso, pardo amarillento en húmedo (10YR 5/4), masivo plástico, reacción extremadamente ácida (pH 4.0), moderadamente bajo el contenido de materia orgánica, raíces presentes, permeabilidad lenta, presenta motecuras grisáceas, límite gradual al</p> <p>AC 5-30 Arcilloso, pardo amarillento a amarillo pardusco en húmedo (10YR 5.5/6), masivo plástico, extremadamente ácido (pH 4.2), bajo contenido de materia orgánica, raíces presentes, permeabilidad lenta, límite de horizonte difuso</p> <p>C 30-40 Arcilloso, amarillo en húmedo (10YR 7/6), masivo, plástico, extremadamente ácido (pH 4.3), insignificante contenido de materia orgánica, presencia de raíces en escasa cantidad, permeabilidad lenta, límite de horizonte claro al</p> <p>R 40 a más Lutitas, de color pardo grisáceo y con estructura laminar.</p>		<p>A1 0-5 Franco arcilla arenoso, pardo oscuro en húmedo (10YR 3/3), estructura granular fina, muy friable, extremadamente ácido (pH 3.4), bien provisto de materia orgánica, raíces en regular cantidad, permeabilidad moderadamente rápida, límite de horizonte claro al</p> <p>A3 5-15 Franco arcillo arenoso, pardo amarillento oscuro en húmedo (10YR 4/4), estructura granular media, débil, friable, extremadamente ácido (pH 3.7), de materia orgánica, raíces presentes, permeabilidad moderadamente rápida, límite de horizonte gradual al</p> <p>B 15-60 Franco arcilloso, pardo a pardo oscuro en húmedo (7.5YR 4/4), estructura en bloques débiles, friable, evidencia de clay skins, extremadamente ácido (pH 4.4), bajo contenido de materia orgánica, raíces presentes, permeabilidad moderada, límite de horizonte claro al</p> <p>C 60/75 Franco arcillo arenoso con areniscas cuarzosas en avanzado estado de edafización.</p>
VEGETACION NATURAL	Monte alto y purmas	Monte alto.	Monte alto.	Monte alto.
USO ACTUAL DE LAS TIERRAS	Muy restringido y limitado o generalmente a pastos y arroz.	Nulo	Nulo	Nulo
APROVECHAMIENTO DE LAS TIERRAS	En pendientes suaves, pastos y cultivos de panellevar con cuidadoso manejo.	Nulo	Pastos y cultivos de hábitat acidófilo mediante correctivos y fertilizantes.	Análogo a la serie Ayacucho.
FACTORES QUE LIMITAN EL APROVECHAMIENTO DE LAS TIERRAS.	Baja fertilidad, difícil laboreo y susceptibilidad de erosión, textura pesada.	Condiciones de topografía superficialidad, rocosidad.	Fuerte acidez, baja fertilidad,	Fuerte acidez y baja fertilidad.

ZONA DEL CHIRIYACU Y NIEVA

NOMBRE DE LA ASOCIACION	PERENE	APURIMAC		
SUPERFICIE Has.	55,550	150,751		
POSICION Y TOPOGRAFIA	Cerros altos con topografía muy empinada.	Cerros altos con topografía extremadamente empinada.		
PROMEDIO DE ALTURA	500-1,000	500-1,000		
SERIES PRINCIPALES QUE CONSTITUYEN LA ASOCIACION	Perené, Apurímac y otros de naturaleza litosólica.	Apurímac y otros de naturaleza litosólica.		
CARACTERISTICAS GENERALES DE LA SERIE DOMINANTE	PERENE Suelos de naturaleza litosólica, ácida y de baja fertilidad, desarrollados sobre areniscas cuarzosas.	APURIMAC Suelos de naturaleza litosólica, ácida y de bajo fertilidad, desarrollados sobre areniscos cuarzosas.		
CLASIFICACION	ORTHIC ACRISOL (LITHIC) (LITOSOL FORESTAL)	ORTHIC ACRISOL (LITHIC) (LITOSOL FORESTAL)		
PERFIL REPRESENTATIVO DE LA SERIE DOMINANTE	A1 0-5 Franco arcillo arenoso, pardo amarillo oscuro en húmedo (10YR 4/4), estructura granular media, débil, friables, muy fuertemente ácido (pH 4.9), provista de materia orgánica, raíces presentes, permeabilidad moderada, límite de horizonte gradual al A3 5-15 Franco arcillo arenoso o arcillo arenoso, de pardo amarillo a pardo amarillo oscuro en húmedo (10YR 5/6 y 10YR 4/4), estructura en bloques medios débiles, firme, muy fuertemente ácido (pH 4.7), moderadamente bajo contenido de materia orgánica, raíces presentes, permeabilidad moderada, límite claro al AC 15-35 Arcilloso, rojo amarillo en húmedo (5YR 5/6), estructura no evidente, firme, muy fuertemente ácido, (pH 4.6), muy bajo contenido de materia orgánica, raíces presentes, permeabilidad moderadamente lenta, límite de horizonte difuso al C 35-50 Franco arcillo arenoso, pardo rojizo en húmedo (5YR 5/4), masivo, firme, muy fuertemente ácido, (pH 4.3), insignificante contenido de materia orgánica, ausencia de raíces, permeabilidad moderadamente lenta, límite claro al R 50m mas Rocas de limolitas en estado de edafización.	A 0-30 Franco arcillo arenoso, rojo débil en húmedo (10R 4/2), bloques subangulares finos, friable, extremadamente ácido (pH 4.4), bajo contenido de materia orgánica, raíces presentes en regular cantidad, permeabilidad moderada, límite de horizonte claro al C 30-65 Franco arcillo arenoso, rojo débil en húmedo (10R 4/3) estructura no evidente, friable, muy fuertemente ácido (pH 4.5), muy bajo contenido de materia orgánica, presencia de raíces, permeabilidad moderada, límite de horizonte difuso al CR 65-110 Franco arcillo arenoso, rojo fucsia en húmedo (10R 3/2), sin estructura, friable, muy fuertemente ácido (pH 4.8), muy bajo contenido de materia orgánica, permeabilidad moderada, presencia de roca en avanzado estado de edafización.		
VEGETACION NATURAL	Monte alto	Monte alto		
USO ACTUAL DE LAS TIERRAS	Nulo	Nulo		
APROVECHAMIENTO POTENCIAL DE LAS TIERRAS	Nulo	Nulo		
FACTORES QUE LIMITAN EL APROVECHAMIENTO DE LAS TIERRAS	Condiciones desfavorables de topografía, superficialidad, rocosidad.	Análogos a los de la serie Perené.		

7.5 ZONA DEL CHIRIYACU Y NIEVA

CUADRO DE CORRELACION

Serie	Sistema clásico	Clasificación FAO
Canampa	Aluvial muy reciente	Calcario Fluvisol
Aguajal	Gley húmico tropical	Eutric Gleysol
Nieva	Gley bajo húmico tropical	Eutric Gleysol (Eutric Planosol?)
Chiriyacu	Aluvial forestal	Eutric Gleysol Eutric Cambisol?
Domingusa	Aluvial forestal	Eutric Cambisol Gley Cambisol?
Marañón	Aluvial forestal	Calcario Cambisol
Ampuja	Aluvial forestal	Dystric Cambisol
Patohuachana	Gley húmico tropical	Humic Gleysol
Tocache	Rojo amarillo podsólico	Orthic Acrisol
Changos	Rojo amarillo podsólico	Dystric Nitosol
Changos bajo	Gley bajo húmico	Gleyic Acrisol
Imacita	Rojo amarillo podsólico	Dystric Nitosol
Shanusi	Rojo amarillo podsólico	Dystric Nitosol
Ranohito	Gley tropical	Dystric Gleysol
Swants	Rojo amarillo podsólico	Dystric o Humic Cambisol
Samaren	Rojo amarillo podsólico	Eutric Planosol
Shushunga	Litosol forestal	Dystric Cambisol (lithic)
Ayacucho	Rojo amarillo podsólico	Orthic Acrisol
Convención	Rojo amarillo podsólico	Orthic Acrisol
Perené	Litosol forestal	Orthic Acrisol (lithic)
Apurímac	Litosol forestal	Orthic Acrisol (lithic)
Changos Alto	Litosol	Ferralic Cambisol

7.6 CAPACIDAD DE USO DE LAS TIERRAS EN EL CHIRIYACU Y NIEVA

La alta lluviosidad de la zona constituye una limitación que afecta fuertemente la capacidad de uso de las tierras. A esta limitación se añade en la gran mayoría de los casos la alta acidez y la muy baja fertilidad de los suelos. Las limitaciones debidas al drenaje, al contrario, son menos representadas.

La síntesis que se expone en la página siguiente, indica claramente que la aptitud de las tierras del Chiriyacu y Nieva es restringida, sobre todo a pastos en rotación con la foresta y a pocos cultivos de subsistencia.

7.7 RESUMEN DE LAS CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El estudio de reconocimiento sistemático de suelos en la zona IV del Proyecto Huallaga, denominada "Chiriyacu y Nieva", ha confirmado en forma concreta y suficiente, el conjunto de dificultades y limitaciones que se habían previsto en los primeros reconocimientos exploratorios.

Resulta definitivamente acertado, que la vocación de estas tierras queda restringida sobre todo a la ganadería y a la silvicultura, posiblemente en forma combinada, que podrían tener éxito por lo menos en un 30 por ciento del área, donde no existan o sean tolerables los problemas que derivan de una topografía demasiado accidentada o de una defectuosa condición del drenaje.

El presente estudio constituye un inventario de los suelos existentes en la zona, a nivel de reconocimiento y proporciona una base válida para seleccionar áreas de futuras colonizaciones, para establecer prioridades, etc. En las áreas seleccionadas a este nivel, antes que una colonización espontánea o dirigida sea efectiva, se recomienda lógicamente efectuar estudios más detallados.

Asimismo, sería aconsejable que los centros de investigación y experimentación del país instalen en la zona una o más granjas experimentales para enfrentar el aspecto de la conservación y mejoramiento de los suelos, de la respuesta a abonos y correctivos, de la posibilidad de obras de drenaje, selección de cultivos y variedades, etc.

Como indicaciones inmediatas se han recomendado dos zonas de prioridad para la colonización, o sea la denominada Chiangos y la adyacente al río Domingusa.

Asimismo, con respecto a los problemas de drenaje se han recomendado que sean enfrentados, con prioridad, en la zona de Pato Huachana donde ya existen medios de comunicación y donde la situación topográfica resulta ser más favorable que en otros casos.

CLASES DE CAPACIDAD DE USO DE LOS SUELOS

Tipo de agricultura	Clase	Sub-clase	Características generales	Cultivos recomendables	Superficie total ha	%
Agricultura anual y permanente, con limitaciones muy ligeras.	I		No ha sido determinada en la zona.			
	II	III IIIs	Suelos moderadamente profundos, de topografía plana, de drenaje moderado, de fertilidad moderadamente buena. Las limitaciones están vinculadas a inundaciones eventuales o a un nivel de fertilidad ligeramente bajo.	Maíz, arroz, caña de azúcar, frijoles, plátanos, piña, cacao, yuca, papaya, óftricos, pastos.	1 425	0,3
Agricultura anual y permanente, con fuertes limitaciones.	III	IIIs IIIw IIIsi IIIsw	Suelos de profundos a moderadamente profundos, generalmente ácidos y de baja fertilidad, planos, que presentan una o más de las limitaciones siguientes: fuerte acidez, baja fertilidad, drenaje interno deficiente, inundaciones eventuales, mala freática alta.	Arroz, maíz, plátanos, piña, caña de azúcar, cacao, óftricos, pastos.	6 644	1,5
	IV	IVs IVsw	Suelos profundos, de ligera a fuertemente inclinados, generalmente con buenas propiedades físicas y bien drenados, que necesitan un manejo cuidadoso e intensivo para el desarrollo de una agricultura anual y remunerativa, debido a muy baja fertilidad y moderada susceptibilidad a la erosión. También se incluyen suelos de textura más pesada ácidos y de baja fertilidad, con problemas de drenaje.	Yuca, plátanos, óftricos, papaya, marañón, cocoña, barbasco, maíz, piña, arroz, pastos.	45 327	10,4
Agricultura permanente y forestal.	V	Vw	Suelos planos que presentan limitaciones debidas siempre a una naturaleza arcillosa, a lenta permeabilidad, a escurrimiento superficial muy lento, drenaje interno muy lento, siendo además extremadamente ácidos y de baja fertilidad.	Pastos, arroz.	13 947	3,2
Agricultura permanente y forestal.	VI	VIe VIS VIEs	Suelos caracterizados por severas limitaciones que no permiten su uso para una agricultura intensiva, principalmente a causa de una posición topográfica desfavorable. Además son de alta acidez y baja fertilidad, y pueden presentar superficialidad y pedregosidad.	Pastos, yuca, frutales asociados con cultivos de cobertura, café.	88 598	20,3
Forestal.	VII	VIIe	Suelos dominados por una topografía muy empinada o montañosa, de muy baja fertilidad y productividad susceptibles a una alta erosión.	Forestal, y en algunos casos pastos.	55 550	12,7
Sin uso.	VIII	VIIIi VIIIw VIIIe	Suelos con una o más de las limitaciones siguientes que impiden el uso agropecuario o la silvicultura: inundaciones muy frecuentes, drenaje impedido, pendientes excesivas, pedregosidad, rocosidad.	Sin uso.	225 182	51,6

Capítulo 8

INDICACIONES PARA ESTUDIOS DETALLADOS O SEMIDETALLADOS

En las conclusiones de los estudios de reconocimiento están las indicaciones sobre la selección de áreas para estudios de mayor detalle. Para las necesidades del programa cartográfico, muchas de estas indicaciones se adelantaron durante el mismo reconocimiento, utilizando los elementos de juicio disponibles en aquel entonces.

8.1 ZONA DE YURIMAGUAS

Se ha puesto en evidencia que la mayor parte de las tierras utilizables de la zona de Yurimaguas presentan una capacidad de uso limitada a pastos y cultivos permanentes. En las áreas que serán escogidas para colonización se aconsejan estudios semidetallados a la escala de 1:20 000.

Las mejores tierras, o sea aptas para cultivos anuales y permanentes y que se relacionan a suelos aluviales recientes y bien drenados, suman una considerable cantidad de hectáreas, según los cálculos que se han hecho. Estas tierras, aparte de estar totalmente ocupadas, como es obvio, son además fragmentadas y entremezcladas con otras de problemática o nula posibilidad de aprovechamiento, debido principalmente a problemas de drenaje. Estudios de suelos detallados serían de dudosa conveniencia, especialmente en este momento.

Más bien, se ha recomendado que se estudie en forma completa, o sea bajo sus múltiples aspectos, el problema de la rehabilitación de los suelos pantanosos, no en toda el área por supuesto, sino en una o dos áreas-muestra oportunamente escogidas. En realidad nos pareció que en base a opiniones simples y más o menos prudentes no se podía poner el punto a un problema que no se había enfrentado nunca en el país. En tal sentido se hicieron recomendaciones a la Dirección del Proyecto.

8.2 ZONA DEL HUALLAGA CENTRAL Y BAJO MAYO

Constituye la zona más interesante del Proyecto, con respecto a la cantidad y calidad de sus tierras. Se han distinguido dos áreas donde se pueden efectuar estudios de mayor detalle.

- a) Área de los valles del Sisa, Biabo, Ponaza y del Huallaga, desde Juanjui hasta Buenos Aires. En esta área se han encontrado las mejores tierras del Proyecto y no hay duda en recomendar especial prioridad en consideración a las siguientes circunstancias:
 - i) Alto nivel de fertilidad para la mayor parte de los suelos.
 - ii) Favorables condiciones de topografía y drenaje.

- iii) Baja pluviosidad y clima, en general, que favorecería una agricultura intensiva con el auxilio de riegos suplementarios y con el uso de fertilizantes.
- iv) Unidades de significativo tamaño sobre todo en el cuadrilátero de Bellavista, Peruaté, San Rafael, hasta Barranco en el Biabo.
- v) Amplias posibilidades de zonificar cultivos, según las variaciones en la calidad de los suelos, desde la amplia gama de sembríos anuales en la serie Huallaga, hasta los cultivos específicos de arroz y pastos en las series Laguna Vieja y Bellavista Alta.
- vi) Baja intensidad en el uso actual de las tierras, debido sobre todo a condiciones de relativa sequía y a un sistema de rotación con la purma que es dominado en buena parte por la dificultad en el control de las malezas.

8.3 ZONA DEL ALTO MAYO

En esta zona, descartando las áreas de topografía demasiado accidentada y aquella pantanosa, quedarían 116 000 ha de tierras donde se justificarían levantamientos detallados siempre que, antes de que una decisión en tal sentido sea tomada, se hayan evaluado detenidamente las posibilidades técnicas y económicas de corregir o superar las limitaciones que se evidencian con el reconocimiento.

En efecto, las tierras con limitaciones moderadas y tolerables (Clase II) están poco representadas y subdivididas en unidades relativamente pequeñas en la zona de Túmbaro, Yuracyacu, a lo largo del Tónchima, del Indoche y, en fin, en la margen izquierda del río Jera en la zona de Jepelacio. Y como siempre el uso de las tierras es relativamente intensivo.

En consecuencia, dentro de las 116 000 ha antes mencionadas, la mayor parte son tierras con una capacidad de uso restringida (Clases III, IV, V y VI) por limitaciones debidas a fuerte acidez y baja fertilidad y sobre todo al mal drenaje. Estamos convencidos que el uso actual de las tierras, muy bajo, está dominado por estas limitaciones y que no podrá ser aumentado sin corregirlas. Sería arriesgado ejecutar estudios de suelos detallados antes de determinar la factibilidad técnica y sobre todo económica de corregir la alta acidez y baja fertilidad de ciertos suelos ácidos o de adaptar a cultivos específicos de arroz, las 17 000 ha de tierras de Clase V, mediante el drenaje y control del agua.

En el caso de que estas investigaciones preliminares sean positivas, entonces se recomendarían estudios de mayor detalle, en el área comprendida entre Marona, Moyobamba, Yantaló, Yuracyacu, Rioja, Scritor, Indoche y Baños.

Aparte de todo esto, para el Alto Mayo se han hecho las mismas recomendaciones que para la zona de Yurimaguas con respecto a los suelos pantanosos y quizás con mayor convicción, debido a que la zona es menos lluviosa y que bajo el aspecto hidráulico quizás existen mayores posibilidades y soluciones técnicas.

8.4 ZONA DEL CHIRIYACU Y NIEVA

Por la vasta gama de limitaciones debidas al clima, a la naturaleza de los suelos, etc., prácticamente no existen tierras con posibilidades de agricultura, anual e intensiva.

Las tierras que en cierta forma son disponibles, sin duda en extensiones notables, indican una aptitud prevalentemente ganadera y a la oportunidad de rotaciones amplias con el bosque.

En vista de estos convencimientos y del tamaño que debería presentar una finca en la zona del Chiriyacu y Nieva, se aconsejan estudios de tipo semidetallado a una escala no mayor de 1:20 000, limitadamente a las áreas que se han indicado como las mejores, en particular las del Ampuja, Chiangos y Marañón.

Capítulo 9

ESTUDIOS DE SUELOS A ESCALA 1:10 000, QUE SE HAN INICIADO EN LA ZONA DEL BAJO MAYO

9.1 FINALIDADES Y GENERALIDADES

Los estudios de suelos que se han iniciado en la zona del Bajo Mayo por indicación de la Dirección del Proyecto, tienen la finalidad de proporcionar un documento básico de suelos que pueda ser usado para mejoramiento y distribución de tierras, reordenamiento de propiedades, preparación de proyectos específicos de riego, zonificación de cultivos y planeamiento de conservación de suelos.

Por lo tanto, deberá ser adecuadamente completo y detallado, compatible con la escala escogida de 1:10 000, y lo más objetivo posible para servir en múltiples interpretaciones y por un tiempo prácticamente indeterminado. Una finalidad inmediata del estudio podría ser la de proporcionar conjuntamente con los mapas básicos de suelos, un mapa interpretativo de capacidad de uso o de permitir una clasificación de aptitud para cédulas o grupos de cultivos.

Considerando las finalidades antes expuestas y las disponibilidades que efectivamente existen en cuanto a personal, material, equipo, tipo de material aeroftográfico y cartográfico y situación financiera del Proyecto, se ha preparado para el personal técnico peruano un esquema de metodología y de especificaciones técnicas y de acuerdo a éste se están iniciando los trabajos. Por tanto, antes de exponer las sugerencias formuladas, se juzga conveniente ofrecer un breve panorama de los medios disponibles.

9.2 BASE CARTOGRAFICA Y AEROFOTOGRAFICA

- a) Fotomapas planimétricos de suelos a escala 1:100 000. Este documento, fruto del reconocimiento sistemático de suelos, se ha utilizado para escoger el área en donde es conveniente efectuar el estudio a mayor detalle. Proporcionará además una amplia información para la planificación del levantamiento, tipos de suelos que se encontrarán, dificultades, etc.
- b) Material aerofotográfico y cartográfico. De acuerdo al plan de operaciones, según el plan cartográfico del Proyecto, se dispone de la siguiente base aerofotográfica y topográfica:
 - i) Un juego de fotografías aéreas a escala 1:20 000, utilizables para la visión estereoscópica.
 - ii) Un juego de fotografías aéreas en papel kronaflex transparente a escala 1:10 000, obtenidas por ampliación y rectificación de las fotografías al 20 000 antes mencionadas.
 - iii) Un juego de fotografías aéreas a escala 1:10 000 como el caso anterior, pero en papel opaco.
 - iv) Un juego de mapas topográficos a escala 1:10 000 con curvas de nivel cada 5 m.

9.3 PROFESIONALES, DIBUJANTES, PERSONAL AUXILIAR

9.3.1 Profesionales

El personal técnico que llevará a cabo los estudios estará constituido por profesionales que desempeñarán las siguientes funciones:

- a) Dirección, organización, coordinación y funciones administrativas (Ing. Inocencio Berlanga Zamudio).
- b) Fotointerpretación, clasificación, mapeo y correlación de suelos (Ings. Alfonso Castillo y Elmer Sánchez).
- c) Clasificación, mapeo (Ings. Garnica y Corbera).
- d) Colaboración en la fotointerpretación, ubicación de calicatas y distribución de obreros (Ing. Hernán Velarde).

9.3.2 Dibujantes

El Departamento de Suelos dispone actualmente de un dibujante de probada experiencia y capacidad (Sr. Luis Barreda) lo que se deberá incrementar con otro ayudante cuando se juzgue necesario.

9.3.3 Personal auxiliar

Actualmente, además de un asistente de campo, se cuenta con 10 obreros y esta cantidad deberá ser reajustada de acuerdo al ritmo y a la capacidad de avance de los profesionales que efectúen las lecturas de las calicatas y el mapeo.

9.4 MATERIALES Y EQUIPO DISPONIBLES

9.4.1 Movilidad

Los trabajos se han iniciado disponiendo en forma precaria de un jeep y un camión Toyota. Para que el personal existente se pueda movilizar y no se quede inoperante, necesitan un mínimo de 3 jeeps Toyota. En cuanto al camión Toyota que se ha tenido a disposición, no es apto para este tipo de trabajo.

9.4.2 Materiales de campo

Se dispone de todos los equipos necesarios para el campo (tablas Munsell, equipo Hellige para la determinación del pH, equipo portátil para fotointerpretación, auger, tarjetas, bolsas, herramientas, etc.).

Sólo se deberán adquirir cuatro tablas Munsell y cuatro equipos Hellige para el pH, que sustituirán a los que se han malogrado.

9.4.3 Equipo de gabinete

Se cuenta con dos estereoscopios de espejos con posibilidades de cuatro aumentos, implementos para dibujo, una máquina calculadora y materiales menores. Será recomendable prever desde el comienzo las necesidades de papel ozalid y otros materiales que serán necesarios para la publicación de los mapas y de los informes.

9.5 METODOLOGIA Y ESPECIFICACIONES TECNICAS

Tratándose de un estudio detallado, es obvio que el uso de la fotografía aérea no puede considerarse como un apoyo preponderante en la preparación de un mapa base, como en el caso de un reconocimiento. Existirán amplias áreas situadas en la misma unidad fisiográfica, planas, cubiertas por una vegetación secundaria en un intrincado sistema de diferentes grados de desarrollo, en las cuales no serán posibles distinciones, y sin embargo estas áreas son las que más nos interesan. Dentro de ellas pueden existir series diferentes que no necesariamente se presenten como un complejo y por las cuales será necesario individualizar las líneas de contacto.

De todas maneras, aún con las limitaciones que se pueden reconocer, es recomendable no prescindir del uso de las fotografías aéreas. Aparte de las delimitaciones posibles con la fotointerpretación y que efectivamente se relacionan a cambios reales, y de aquellas tentativas que serán verificadas en el campo, quedará de extrema validez la utilidad de la fotografía para familiarizarse con el área antes de ir al campo, donde servirá en una segunda fase de trabajo para orientarse y ubicarse.

9.5.1 Trabajos preliminares de gabinete

Consistirán en efectuar una primera delimitación de los suelos, basándose en las características externas apreciables en las fotografías aéreas. La experiencia de los especialistas que trabajaron en la zona se puede considerar valiosa en razón de que poseen el sentido de las diversas correlaciones existentes entre estas características y la naturaleza de los suelos.

Se hará un examen estereoscópico de los pares a la escala 1:20 000, utilizando aparatos de espejos con lentes de cuatro aumentos. No se recomienda el uso de las mismas fotografías ampliadas al 10 000 porque el manejo de las hojas bajo el estereoscopio, debido a su tamaño excesivo (46 x 46 cm), no resultaría fácil ni tampoco práctico. Es evidente que, gracias a los aumentos consentidos por los aparatos, se puede obtener una visión de suficiente detalle para los fines perseguidos, aunque se utilicen las fotografías al 20 000.

Esta fotointerpretación preliminar que se ha iniciado sobre una cantidad de pares que cubren aproximadamente de 20 000 a 25 000 ha, tendrá la finalidad de separar todas las unidades individuales a través de elementos diferenciales y basado en la posición fisiográfica, el relieve, el drenaje, la erosión, la pendiente, la vegetación, el uso de las tierras, las tonalidades, etc.

Otra finalidad de la fotointerpretación debe ser la ubicación de puntos donde hacer las calicatas, tomando en cuenta el valor representativo que se requiere para estos puntos, cuanto la facilidad de acceso visible por la existencia de numerosos caminos y pequeñas trochas.

Los contactos y puntos donde hacer las calicatas se deben pasar en las fotografías ampliadas al 10 000 que, dotadas de estos elementos, se utilizarán como hojas de campo en la operación siguiente. Las fases de pendientes podrán ser cuantificadas con mayor exactitud por confrontación con los mapas topográficos a la misma escala.

9.5.2 Trabajos de campo

Consistirán en la identificación de las características internas de las unidades separadas por medio de la fotointerpretación. Se deberán por lo tanto efectuar calicatas en los puntos previamente establecidos con la fotointerpretación, hacer los cheques, describir perfiles, muestrear, controlar la validez de los contactos establecidos mediante la fotointerpretación, fijar eventualmente otros contactos cuando se justifique, etc.

El especialista encargado de la ubicación de las calicatas, después de haber llegado al sitio indicado en la fotografía, deberá averiguar si el área circundante es efectivamente representativa o si algún factor local puede afectar la representatividad del perfil que se va a describir. Si se justifica, se podrá modificar la ubicación del punto de la calicata y en cualquier caso deberá fijarlo en la fotografía en forma definitiva. Como orden de magnitud, se puede recomendar que las calicatas sean distanciadas entre ellas en unos 250 m como máximo, pero el criterio de la representatividad debe tener prioridad tanto en la ubicación como en la densidad.

Los especialistas encargados de la descripción de perfiles, cheques y mapeo deberán seguir las normas de la "FAO Guidelines Soil Description" y del Soil Survey Manual. Cuando dentro de una sola unidad separada por fotointerpretación se reconozcan varios perfiles que puedan referirse a la misma unidad taxonómica, será suficiente muestrear en forma completa solo el perfil más representativo, mientras que para los demás será suficiente una descripción (completa) y un muestreo del suelo y subsuelo para determinaciones de fertilidad. Deberá también ponerse la máxima atención en la descripción del medio ambiente y recopilar datos sobre el uso de las tierras, la productividad, etc.

La serie de suelos será la unidad taxonómica a nivel de la cual se hará la clasificación. Las unidades cartográficas serán las fases y éstas se establecerán en base a la pendiente, al grado de erosión, a la pedregosidad, al drenaje, o a otros aspectos que se refieran al perfil y cuyas variaciones no justifiquen el establecimiento de una nueva serie.

Otra unidad cartográfica que se deberá emplear será el complejo de suelos, que se constituirá por dos o más series de suelos que se encuentre íntimamente entremezcladas.

En cuanto al detalle que se debe respetar en el curso del mapeo, se ha recomendado evitar cualquier exceso cuando se trate de suelos de análoga significación agronómica. Esta recomendación deberá tomarse en cuenta sobre todo con respecto a los suelos de la serie Pampas, Pampas parda y similares que se evidenciarán a través del estudio así como de muchos suelos aluviales recientes que seguramente aparecerán al lado de la serie Cumbaza ya desorita. Cada vez que se justifique, en estos casos, la utilización del complejo como unidad cartográfica podrá resultar más eficaz que un extremo e inútil detalle.

Por otro lado se ha recomendado no omitir áreas que, aunque pequeñas, contrasten significativamente con las que la circundan, y sobre todo con respecto al posible aprovechamiento.

Bajo eventuales indicaciones del Departamento de Agronomía, en áreas determinadas se podrán efectuar pruebas de velocidad de infiltración con el método de doble cilindro, efectuando por lo menos tres repeticiones por cada punto.

Deberán también tomarse micromonolitos de los perfiles más característicos y representativos, así como tomarse fotografías de perfiles y paisajes.

9.5.3 Trabajos de laboratorio

Las muestras recolectadas serán convenientemente preparadas para ser entregadas, parte al Laboratorio y parte a la Sueloteca. El esquema de análisis y determinaciones, para todas las muestras, será el mismo que se utilizó para el reconocimiento sistemático, complementado con la determinación de la conductividad eléctrica específica en el extracto de saturación y del equivalente de humedad. Además, cuando se justifique, deberán efectuar determinaciones de aluminio cambiable, yeso y elementos menores. Todo el personal del Departamento de Suelos deberá colaborar en el trabajo que se realiza en el Laboratorio, cada vez que por las condiciones climáticas no pueda operar en el campo y que no existan trabajos pendientes de gabinete.

Además, por parte de todo el personal del Departamento de Suelos se requerirá un continuo examen y comparación de datos de Laboratorio e informaciones de campo, siendo también éste un medio para obtener el máximo provecho en el perfeccionamiento de la clasificación, de la correlación, de la leyenda, etc.

9.5.4 Trabajos definitivos de gabinete

Consistirán en la preparación de los documentos definitivos del estudio, o sea de los fotomapas de suelos, mapas de capacidad de uso o clasificación de aptitud para cultivos o grupos de cultivos, y en fin del informe.

a) Fotomapas de suelos

Cuando se disponga de las hojas de campo por los contactos y símbolos definitivos, fruto de la fotointerpretación y de la identificación y clasificación de campo, y cuando también la leyenda se considere prácticamente concluida, entonces se efectuará el traslape por contacto de todos los elementos de cada hoja de campo en el correspondiente kronaflex.

Sobreponiendo estos kronaflex a los mapas topográficos al 10 000 se procurará controlar la fase de pendiente, reajustando el valor de las clases cuando sea necesario. También podrá ocurrir que en áreas de pendiente suave este control permitirá dividir una unidad cartográfica determinada en dos fases de pendiente que no se podían haber apreciado con la fotointerpretación. Asimismo se podrá enriquecer el fotomapa de suelos con otros elementos de la clasificación topográfica que se consideren útiles.

A un costado de cada hoja del fotomapa se podrá sistematizar la leyenda que podrá ser igual para todas las hojas y que, como es usual, indicará en forma sintética el significado de todos los símbolos que se han usado en la clasificación. De los kronaflex en transparente se podrán obtener en fin copias ozalid en la cantidad requerida.

b) Mapas de capacidad de uso, clases de aptitud para los cultivos

En el caso de que se requiera un mapa interpretativo de capacidad de uso, su preparación será de responsabilidad del Departamento de Suelos. Sin embargo, en esta tarea será recomendable una estricta colaboración con otros departamentos del Proyecto y un intercambio continuo de informaciones y opiniones, particularmente con el experto de la FAO en cultivos tropicales y economía de la producción.

El esquema a seguirse en esta clasificación deberá ser obviamente más completo de lo que se adoptó para el estudio de reconocimiento, y por lo tanto deberá llegar hasta la unidad de capacidad que proporciona al usuario del mapa una información más específica y detallada que la subclase.

Otra síntesis final, muy útil, será una clasificación que se refiera al tipo de agricultura que se planifique. O sea, por cada fase de suelo, se determinaría la respectiva clase de aptitud con respecto a cultivos individuales o grupos de cultivos previstos.

Los grupos de cultivos que se pueden prever podrían ser los siguientes:

Anuales	{	Arroz.
	{	Maíz, yuca, tabaco y otros.
Permanentes	{	Café, cítricos, piña.
	{	Plátano, caña de azúcar y otros.
Pastos	{	Cultivados.
	{	Naturales.
Bosques		

Según las necesidades del Proyecto, la clasificación podrá hacerse limitadamente a los cuatro agrupamientos principales (anuales, permanentes, pastos, bosques), sin embargo, nuestra sugerencia sería la de llegar a un mayor detalle en las agrupaciones. Pero, también es nuestra opinión que la indicación sobre el detalle de la clasificación deberá ser proporcionada por el departamento de Agronomía y Economía de la Producción. En esta sede, sólo se están dando indicaciones que se espera sean de utilidad para los técnicos de suelos.

Las clases de aptitud podrán ser cuatro, como es usual, y podrían ser definidas en forma similar al ejemplo siguiente:

Clase 1. Muy apto, con un determinado tratamiento (que se entiende superior a la media, aún quedando al alcance de un buen agricultor), los cultivos presentarán un buen crecimiento y se prevén altos rendimientos en las cosechas.

Clase 2. Apto, con el mismo esfuerzo que en la clase 1, pero no necesariamente con el mismo tratamiento, se obtendrán moderados rendimientos.

Clase 3. Pobremente apto, con el mismo esfuerzo que en la clase 1, pero no necesariamente con el mismo tratamiento, se obtendrán bajos rendimientos.

Clase 4. No apto, con el mismo esfuerzo que en la clase 1, pero no necesariamente con el mismo tratamiento, el rendimiento será muy bajo o nulo.

Una clasificación como la que se expone a continuación como ejemplo (no controlado), podrá por lo tanto resultar de gran ayuda en la distribución de cultivos y en la selección de ordenamientos culturales de acuerdo con la mejor utilización de cada fase de suelo.

Fase de suelo	Símbolo	Cultivos anuales	Cultivos permanentes	Pastos	Bosques
		Arroz Maíz, tabaco, maní, otros	Cítricos, Plátanos, nos, piña, cana de café azúcar	Culturales tivatardos les	
Laguna Vieja	LV-1	1 3	4 3	2 2	1
Tarapoto amarillo moderadamente escarpado	TA-4	4 3	1 3	2 1	1
Moparo escarpado	Mo-5	4 3	4 3	1 1	1

En estas atribuciones, que se efectuarán cuando el estudio al detalle a 1:10 000 se haya terminado, y conjuntamente con los agrónomos del Proyecto, se tomarán en cuenta específicamente en cada caso las relaciones entre un determinado suelo y un determinado cultivo o grupo de cultivos. Considerando por ejemplo la importancia de la pendiente, se deberán aplicar rasgos más amplios en el caso de cultivos que por sí mismos protegen el suelo. Por otro lado, rasgos más amplios para suelos presentando buenas características físicas y sobre todo buena permeabilidad, son poco susceptibles a la erosión. El mismo criterio de correlación específica se considerará para la acidez, condiciones de drenaje, etc.

INFORME O MEMORIA DESCRIPTIVA

El trabajo final del estudio detallado consistirá en la preparación de una memoria descriptiva que acompañará a los mapas y fotomapas y que contendrá las conclusiones y recomendaciones a las que se han llegado. El informe será redactado siguiendo el índice y las sugerencias que ya han sido indicadas al Departamento de Suelos.

Mientras que el Proyecto no disponga de un mosaico controlado al 10 000 (que constituiría la base ideal para los fotomapas de suelos), y para que se facilite el uso para eventual proyección de riego, etc., los elementos de suelo se pueden traslapar sobre la base topográfica al 10 000.

A continuación se agrega un fotomapa preparado por fotointerpretación, en los primeros días del mes de noviembre de 1968 (por el Ing. Alfonso Castillo, bajo el asesoramiento del experto), y que se expone sólo para ofrecer una idea de cómo deberán ser las hojas de campo al iniciarse el levantamiento.

Estos fotomapas base, sucesivamente y gradualmente, se transformarán en fotomapas de suelos, a través del control de campo, la clasificación de los suelos, las informaciones de laboratorio, etc., completándose y perfeccionándose la leyenda.

LABORATORIO DE SUELOS

En abril de 1966, la Dirección del Proyecto encargó al experto de ocuparse de la instalación de un laboratorio de suelos, en el campamento de Tarapoto. El propósito era que dicho laboratorio estuviera listo a la llegada del especialista que según el Plan de Operaciones se había previsto para la ejecución de los análisis y para un período de 18 meses.

El experto redactó en aquel entonces un pedido de equipo y materiales y elaboró un proyecto para el edificio, los muebles, instalaciones, etc. Sucesivamente, siguió ocupándose en asesorar los trabajos de construcción, en buscar o conseguir materiales y accesorios, en hacer construir e instalar los muebles, colocar los equipos que entretanto habían llegado, etc.

Estas tareas, después de varias dificultades se podían considerar concluidas a fines de 1967. A continuación se anexa una relación de equipos y materiales pedidos y un croquis del edificio del Departamento de Suelos.

Al hacer el pedido del material y del equipo, el experto se orientó a una dotación básica, suficiente y esencial, dejando de todas maneras un amplio margen en el presupuesto para que el especialista que se hubiera encargado del trabajo analítico pudiera hacer, a su llegada, pedidos adicionales según lo que le pareciera conveniente.

En la idea original, el laboratorio debía ser instalado en una construcción independiente. Cuando se evidenciaron las dificultades que habrían de retardar la construcción de las oficinas para el personal de suelos, el experto modificó los planes para que el edificio pudiera comprender todo el Departamento de Suelos, o sea laboratorio y oficina. En realidad ésta parece la mejor solución, no sólo por ser en definitiva más proporcionada, sino porque debería favorecer aquel continuo contacto entre personal de campo y de laboratorio, que siempre es deseable.

En el planeamiento y realización del laboratorio de suelos, el experto pensó en la función inmediata que éste debía desempeñar en apoyo a los estudios en curso y, sobre todo, en dejar un instrumento indispensable para cualquier investigación y experimentación que acompañará el desarrollo agrícola de la región. En substancia, también el laboratorio, como todo el Departamento de Suelos, había sido concebido como una pequeña pero eficiente y organizada institución a nivel regional, que deberá operar en una zona lejana y donde no faltarán problemas específicos relativos al mejoramiento de los suelos, al mantenimiento de la fertilidad, etc.

Si esta visión parece justa, entonces, entre varias cosas, se debe poner al lado del especialista de la FAO personal técnico peruano de adecuada calificación y preparación, para que se entrene y lo substituya, terminada su misión, para que no se pierda o inutilice lo que se hizo.

RELACION DE LOS MATERIALES PEDIDOS PARA EL EQUIPAMIENTO DEL LABORATORIO DE SUELOS

APARATOS		
Catálogo No	Descripción	Cantidad
S-2540	Mettler Balance B 5	1
" " K 7 T		1
902415	Beckman Model C Colorimeter 220 v	1
105003	Beckman Flame Photometer For Na K y Cs..	1
101345	Calcium Filter Accesorie for above	1
S-63211	Kjeldahl Digesting and distilling units Size C	1
S-74945	Soil Stirring Apparatus	3
S-75025	Soil Hydrometer Bouyoucos	2
S-24830	Cylinders-Graduated, Soil Testing Size B	24
S-80210	Thermometers Size C	2
Soil-Test MC-405	Moisture Equivalent Centrifuge	1
Soil-Test MC-407	Head	1
Soil-Test MC-408	Soil Box	32
S-64111	Ovens - Thelco, Size B	1
S-71741	Pump - High Vacuum	1
S-74405	Sieves (8 Inch) Size F (NBS/No.10,Opening Microns 2,000)	2
	Size K (NBS/No. 18, Opening Microns 1,000)	1
	Size V (NBS/No.70,Opening Microns 210)	1
72001	Beckman pH meter model 72 230 V 50/60 cps operation completa with accessories	1
S-74405	Sieves (8 inch) Size GG (NBS /Nº 270, Opening Microns 53)	1
S-74435	Cover Sieve (8 inch)	1
S-74445	Bottom Pan-Sieve (8 Inch)	1
S-27211	Water Still Size B	1
S-25125	Desiccators Size E	2
S-25195	Desiccator Plates Size E	2
S-84455	Water Baths Size B (no Opening B)	1
S-16311	Centrifuge International Mod.HN	1
S-16313	Head-Twenty-Four Place 15 MI. Tubes	1
S-17345	Metal Shield 15 MI. Tubes Complete with S-17285	24
S-17930	Centrifuge Tube 15 MI	48
S-16313-10	Head, Eight Place,50MI.Tubes	1
S-17355	Metal Shield,50MI.Tubes with S-17365	8
S-18145	Centrifuge Tube :0MI.	48
S-17285	Rubber Cushion	24
S-17365	Rubber Cushion	24
S-36844-10	Furnace Muffle	1
S-40893	Hood, Type C	1
S-74070	Shaking Machine (But for Operation from 220 volt, 60 cycle)	1
S-74073	Shaking Carriers-Flask, Size B	1
S-76905	Stopcock	8
RC-21682	Conductivity Bridge	1
CEL-VS2	Conductivity Cell	1
CEL-VS02	Conductivity Cell	1

VIDRERIA CALIBRADA		
Catálogo No	Descripción	Cantidad
S-34844-20	Flask Volumetric MI. 2,000	4
" " "	1,000	12
" " "	500	6
" " "	250	24
" " "	100	60
" " "	50	12
S-69505-20	Pipette Volumetric Transfer Capacity MI. 5	5
" " 10	10	10
" " 15	15	2
" " 20	20	10
" " 25	25	10
" " 50	50	2
" " 100	100	2
S-69555	Pipette Mohr Capacity MI. 1 (size D)	2
" " 2	2	2
" " 5	5	12
" " 10	10	12
" " 25	25	6
S-24655	Cylinders Capacity MI. 50	6
" " 100	100	6
" " 250	250	6
" " 500	500	6
" " 1,000	1,000	6
S-1070	Burette Assemblies (Automatic Capacity of Burette MI. 50	6
" " Bottle MI.2,000	Bottle MI.2,000	2
Idem, But with amber Bottle		2
S-10960	Burette Assemblies (Automatic Capacity MI. 50	2
S-10621	BURETTES Capacity MI. 25	2
	Capacity ml. 50	2
VIDRERIA ESPECIAL		
Catálogo No	Descripción	Cantidad
S-4675	Beakers MI. 2,000	5
" " 1,000	1,000	10
" " 600	600	30
" " 400	400	30
" " 250	250	30
" " 100	100	30
S-34105	Erlenmeyer MI. 2,000	6
" " 1,000	1,000	10
" " 500	500	50
" " 250	250	50
S-34405	Kjeldahl Flasks MI. 500	30
S-9495	Weighing Bottles Capacity MI. 30	24
S-34365	Flasks-Filtering Capacity MI. 1,000	6
S-24394	Crucibles-Filtering Capacity MI. 30	6
S-24392	Crucibles-Filtering Capacity MI. 30	6
S-24475	Crucible Holder-Walter With Funnel	6
S-33850	Flasks Capacity MI. 1,000	3

VIDRERIA COMUN		
Catálogo No	Descripción	Cantidad
S-35305	Funnels Ø mm. 75 " " 150	48 2
S-8375	Bottles (for reagents) (Clear Glass) capacity MI. 125 Capacity MI. 250 Capacity MI. 500 Capacity MI. 1,000 Capacity MI. 2,000	15 24 12 12 6
S-8355	Bottle (for reagents) (Ambar Glass) capacity ounces 4 Capacity ounces 8 Capacity ounces 16 Capacity ounces 32 Capacity ounces 64	4 4 4 4 4
S-79515	Test Tubes Size F	100
S-40125	Glass Tubing Size E Size G Size JJ	2 pound 3 " 4 "
S-40082	Glass Rod Size E Sizes G-H-J (Assorted)	1 " 1 "
S-83605	Watch Glasses Size D Size J	12 24
S-39835	Glass Beads Size A-B-C (Assorted)	1 pound

MATERIALES DE PORCELANA		
Catálogo No	Descripción	Cantidad
S-25505	Dishes Evaporating Capacity MI. 150 Capacity MI. 1285	18 2
S-25525	Dishes Evaporating (Low Form) Capacity MI. 100	18
S-23685	Crucibles, (High form) Capacity MI. 50	24
S-35555	Funnels Buchner, Size No.2	6
S-62235	Mortars - Small form Size No.1 Size No.6	1 1
S-62245	Pestles (for replacement) Size No.1 Size No.6	1 1

PAPEL DE FILTRO		
Catálogo	Descripción	Cantidad
S-33005	Filter Papér S. & S. No.589 White Ribbon Size E(Ø cm.11)	5pkg. of 100sheets
S-33015	Filter Paper S. & S. No.589 Black Ribbon Size E(Ø cm.11)	5pkg. of 100sheets
S-33025	Filter Paper S. & S. No.589 Blue Ribbon Size E(Ø cm.11)	10pkg. of 100sheets
S-33065	Filter Paper S. & S. No.597 Ø 9	10pkg of 100sheets
S-33065	Filter paper S. & S. No.597 Ø 12.5	10pkg of 100sheets
S-33095	Filter Paper S. & S. No. 588 Folded Ø 12.5 cm.	5pk of 100sheets
S-33095	Filter Paper S. & S. No. 588 Ø 18.5	2pkg. of 100sheets

RELACION DE LOS MATERIALES PEDIDOS PARA EL EQUIPAMIENTO DEL LABORATORIO DE SUELOS

MATERIALES VARIOS		
Catálogo No.	Descripción	Cantidad
S-8696	Bottles (Polyethylene) Capacity gallons 2	3
	Capacity gallons 13	1
S-9486	Bottles Washin, Polyethylene Capacity 500 ML.	3
S-35432	Funnels Ø mm. 150	2
S-62205	Mortars Agate with pestles Outside diameter mm. 75	1
S-18965	Clamp	6
S-19015	Clamp	1
S-19320	Clamp Halder	12
S-19465	Clamps, Haffman Size A	12
S-19495	Clamps, Mohr Size B	12
S-73045	Rings, Size D	2
S-78305	Supports No. C, size large	2
S-78335	Supports Tripod Base No. C Size Large	2
S-78356	Supports Burette	1
S-78605	Supports Funnel	2
S-78625	Support Kjeldahl	2
S-78635	Support Pipette	1
S-79015	Support Test Tube	1
S-11745	Burner Bunsen (for use with Propano Liquid gas)	6
S-82505	Tripods Size A	6
S-82415	Triangles size B	6
S-85335	Wire Gauze Squares size C	6
S-82135	Tangs	2
S-75245	Spatulas size A	1
" " " C		6
" " " E		1
S-75175	Spatulas Horn Size C	2
S-73900	Scoops Size A	1
S-74365	Shears Size B	1
S-73570	Rubber Tubing Size C (3/16) Size D (1/4)	30Foot
S-73535	Rubber Tubing Size E (5/16)	30 "
S-73305	Rubber Stopper Size No. 00-1-3-4 Size No. 5-6-7 Size No. 10-11-12	2pound
S-39955	Glass Cutter	1
S-19736	Clock Interval Timer (60min)	1
S-23914	Crucibles High form platinum Size E	2
S-23916	Cover Crucible, platinum Size E	2
S-23125	Cork Rings "Suberac" Size C " " " " D	2
S-23161	Borers Size A	1
" " C		1
" " E		1
" " G		1

MATERIALES VARIOS		
Catálogo	Descripción	Cantidad
S-66446	Stopwatch	1
S-76945	Stopcock (Doublet)	2
S-76925	Stopcock (Single)	2
S-77025	Stopcock Size C	1
" " D		1
S-77323	Stopcock Lubricant Size A	1
S-9885	Brush (Burette) Size A	2
S-9895	" (Pipette)	2
S-9905	" (Funnel)	2
S-9795	" (Breaker)	2
S-9965	" (Fask) Size A-B-C	3
Solitest Cat. Lt17	Alluminium Moisture Box	48

REACTIVOS		
Catálogo	Descripción	Cantidad
R-2082C	Sodium Flame Standard Concentrate	2 "
R-2173C	Potassium Flame Standard Concentrate	2 "
R-1210C	Potassium permanganate N/10 standardized Concentrate	12 "
R-1846	Calcium Chloride (1Ml.=1Mg. DICACO 3)	8 Oz.
R-1856C	Calcium Standard	2 Unit
R-1215C	Silver Nitrate N/10 Standardized Concentrate	6 "
R-1234C	Sulfuric Acid N Standardized Concentrate	2 "
R-1238C	Sulfuric Acid N/10 Standardized Concentrate	24 "
R-1193C	Hydrochloric Acid N/10 Standardized Concentrate	2 "
R-2510	Phosphate Standard	4 Oz.
R-2513	Phosphate Standard	4 "
R-966	Buffer Reference Solution pH4	8 "
R-1776	Buffer Reference Solution pH7	8 "
R-1781	Buffer Reference Solution pH10	16 "
R-2390	Nessler Reagent	8 "
R-300	Activated Carbon	1 kg.
R-1116	Alcohol Reagent 95%	3 Gall.
R-294	Alcohol methyl	32 oz.
R-679	Selenium Digestion Mixture	16 "
9535	Hydrochloric Acid (2 cases of 6 x 5 Pint Bottles)	74.22 Lb.
9601	Nitric Acid (1 case of 6x5 Pint Bottles)	44.43 "
9681	Sulfuric (2cases of 6x5 Pint Bottles)	115.08 "
9507	Acetic Acid (1case of 6x5 Pint Bottles)	32.64 "
9556	Perchloric Acid	12 "
0230	Oxalic Acid	2 "
0260	Phosphoric Acid	2 "
0128	Formic Acid	1 Pt.
0084	Boric Acid	2 Lb.
0300	Salicilic Acid	1 "
9721	Ammonium Hydroxide(2cases of 6x5 Pint Bottles)	56.22 "
0660	Ammonium Chloride	5 "
0792	Ammonium Sulfate	5 "
0642	Ammonium Carbonate	5 "
0716	Ammonium Molybdate	2 "
3726	Sodium Hydroxide	4 "
3734	Sodium Hydroxide (4x5 Lb)	20 "
3460	Sodium Acetate	5 "
3506	Sodium Bicarbonate (4x5 Lb)	20 "
3604	Sodium Carbonate	1 "
3524	Sodium Chloride	1 "
3662	Sodium Cyanide	1/4 "
3688	Sodium Fluoride	1 "
3770	Sodium Nitrate	5 "
3800	Sodium Oxalate	2 "
1814	Cupric Oxide	1 Lb.
1843	Cupric Sulfate	5 "
2620	Mercuric Oxide	1/4 Lb.
R-2084C	Versene standardized Concentrate	24 "

REACTIVOS		
Catálogo	Descripción	Cantidad
R-2082C	Sodium Flame Standard Concentrate	2 "
R-2173C	Potassium Flame Standard Concentrate	2 "
R-1210C	Potassium permanganate N/10 standardized Concentrate	12 "
R-1846	Calcium Chloride (1Ml.=1Mg. DICACO 3)	8 Oz.
R-1856C	Calcium Standard	2 Unit
R-1215C	Silver Nitrate N/10 Standardized Concentrate	6 "
R-1234C	Sulfuric Acid N Standardized Concentrate	2 "
R-1238C	Sulfuric Acid N/10 Standardized Concentrate	24 "
R-1193C	Hydrochloric Acid N/10 Standardized Concentrate	2 "
R-2510	Phosphate Standard	4 Oz.
R-2513	Phosphate Standard	4 "
R-966	Buffer Reference Solution pH4	8 "
R-1776	Buffer Reference Solution pH7	8 "
R-1781	Buffer Reference Solution pH10	16 "
R-2390	Nessler Reagent	8 "
R-300	Activated Carbon	1 kg.
R-1116	Alcohol Reagent 95%	3 Gall.
R-294	Alcohol methyl	32 oz.
R-679	Selenium Digestion Mixture	16 "
9535	Hydrochloric Acid (2 cases of 6 x 5 Pint Bottles)	74.22 Lb.
9601	Nitric Acid (1 case of 6x5 Pint Bottles)	44.43 "
9681	Sulfuric (2cases of 6x5 Pint Bottles)	115.08 "
9507	Acetic Acid (1case of 6x5 Pint Bottles)	32.64 "
9556	Perchloric Acid	12 "
0230	Oxalic Acid	2 "
0260	Phosphoric Acid	2 "
0128	Formic Acid	1 Pt.
0084	Boric Acid	2 Lb.
0300	Salicilic Acid	1 "
9721	Ammonium Hydroxide(2cases of 6x5 Pint Bottles)	56.22 "
0660	Ammonium Chloride	5 "
0792	Ammonium Sulfate	5 "
0642	Ammonium Carbonate	5 "
0716	Ammonium Molybdate	2 "
3726	Sodium Hydroxide	4 "
3734	Sodium Hydroxide (4x5 Lb)	20 "
3460	Sodium Acetate	5 "
3506	Sodium Bicarbonate (4x5 Lb)	20 "
3604	Sodium Carbonate	1 "
3524	Sodium Chloride	1 "
3662	Sodium Cyanide	1/4 "
3688	Sodium Fluoride	1 "
3770	Sodium Nitrate	5 "
3800	Sodium Oxalate	2 "
1814	Cupric Oxide	1 Lb.
1843	Cupric Sulfate	5 "
2620	Mercuric Oxide	1/4 Lb.
R-2084C	Versene standardized Concentrate	24 "

