INSTITUTO DE INVESTIGACION DE RECURSOS NATURALES

INFORME N° 17

GEOMORFOLOGIA Y CAPACIDAD DE USO DE LOS SUELOS

PROVINCIA MAGALLANES

Suelos: Guillermo Muñoz
Geomorf.: Arnoldo Ortiz

1966
SANTIAGO-CHILE

INSTITUTO DE INVESTIGACION
DE RECURSOS NATURALES

INTENDENCIA DE MAGALLANES
INVENTARIO DE RECURSOS
ECONOMICOS

RECONOCIMIENTO DE GEOMORFOLOGIA Y CAPACIDAD DE USO DE LOS SUELOS

PROVINCIA DE MAGALLANES

Geomorfología: Arnoldo Ortiz
Suelos : Guillermo Muñoz

COLABORACION:
EMPRESA NACIONAL DE PETROLEO
MINISTERIO DE AGRICULTURA (DECSA)

SANTIAGO - CHILE
1 9 6 6

I N D I C E

1.- INTRODUCCION

1.1.- Material empleado Pág. 2

a.- Fotografías aéreas 2

b.- Mapas 3

1.2.- Metodología 3

1.3.- Objetivos 4

2.- GENERALIDADES

2.1.- Ubicación 4

2.2.- Superficie 5

2.3.- Clima y Vegetación 5

2.4.- Fisiografía 6

2.5.- Area de estudio 6

3.- RECONOCIMIENTO GEOMORFOLOGICO

3.1.- Leyenda 7

3.2.- La pre-cordillera 7

a.- Geomorfología histórica de la pre-cordillera. 8

3.3.- La pampa 9

4.- RECONOCIMIENTO DE LA CAPACIDAD DE USO DE LOS SUELOS.

4.1.- Definiciones de Capacidad de Uso 11

4.2.- Clases de Capacidad de Uso en Magallanes 13

5.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1.- Geomorfología 17

5.2.- Capacidad de Uso de los Suelos 20

6.- BIBLIOGRAFIA Y ANEXOS 22

I.- INTRODUCCION

Con el propósito de evaluar el potencial agrícola de los terrenos que en la actualidad se encuentran dedicados a la explotación de ganado lanar, como asímismo, los terrenos adyacentes cubiertos por bosques naturales, se efectuó un levantamiento preliminar de la Geomorfología y Capacidad de Uso de los Suelos de la provincia a escala 1:100.000

Un levantamiento de esta naturaleza era una necesidad muy sentida en la provincia y la información tabulada que ahora se presenta, será de gran utilidad en los planes de desarrollo agropecuario.

El levantamiento estuvo a cargo del Instituto de Investigación de Recursos Naturales y de la Oficina de Inventario de Recursos Económicos de Magallanes a través de la cual cooperaron la Empresa Nacional del Petróleo, el Ministerio de Agricultura, Ejército, Armada, Vialidad Ganadera Tierra del Fuego y otras instituciones, colaborando con información, personal profesional, vehículos, etc.

Este inventario de los recursos del suelo, corresponde a una etapa de reconocimiento preliminar, por lo tanto, los datos obtenidos y la representación cartográfica deben considerarse como tales. Un levantamiento a una escala más detallada y estudios más completos. Se realizará cuando se otorguen los recursos financieros necesarios.

Finalmente, agradecemos a todas las instituciones que colaboraron en este trabajo, como también a las personas y empresas particulares que proporcionaron información.

1.1.- Material Empleado.-

a) Fotografías Aéreas

Se emplearon fotos trimetrigón que fueron tomadas por la Fuerza Aérea Norteamericana (USAF), durante la Segunda Guerra Mundial. Este sistema de fotos consiste en la asociación de tres cámaras "Fairchild" de distancia focal 6 pulgadas de tamaño 24 por 24 cm., de manera que los ejes de las tres cámaras están en un mismo plano vertical, perpendicular a la línea de vuelo y donde el eje de cada cámara lateral hace un ángulo de 60º con el eje de la cámara central. Cada cámara abarca unos 70º. Las fotos laterales recubren a la foto central alrededor de unos 13º y contienen además la imagen del horizonte a ambos lados.

La altura de vuelo fué del orden de 4.570 m. siguiendo aproximadamente rumbo E-W, en la parte central y Sur de la provincia y de S. a N. en la parte septentrional de ella, existiendo una distancia entre cada vuelo de 25 km. aproximadamente.

La provincia de Magallanes, es azotada por fuertes vientos, lo que produce una variación en la corrección de la deriva que en algunos casos, fué bastante notable, llegándose a producir hasta 10º de variación.

Por estas razones un levantamiento con fotos trimetrigón resulta sólo aproximado, ya que las zonas que no han sido sobrevoladas, pero que están entre dos líneas de vuelo, carecen de una visión real. Las zonas montañosas aparecen muy alteradas en las fotos oblicuas y sus formas difieren mucho de la realidad.

La reflexión atmosférica, que depende de la altura de vuelo y de la temperatura del aire entre el suelo y el avión, produjo también problemas serios en la calidad de las fotos, principalmente en las oblicuas, las cuales muchas veces resultaron con una exposición inadecuada.

Por último, la provincia de Magallanes, posee poquísimos días despejados, y por lo general, la nubosidad es característica del clima de esa zona. Dada la premura de tiempo en la toma de dichas fotografías, muchas de ellas resultaron cubiertas por nubes y en la práctica fueron de escasa utilidad.

Tomando en cuenta todas estas limitaciones, se utilizaron dichas fotografías aéreas, por no existir otros tipos, en la provincia, exeptuando una faja en la zona Este de la Isla Tierra del Fuego, que posee fotos verticales de escala 1:30.000, tomadas por encargo de ENAP.

b) Mapas

La representación cartográfica se hizo en cartas 1:100.000, aunque la precisión del trabajo se puede considerar más adecuado para una escala más pequeña (1:250.000 a 1:500.000).

El mapa topográfico fué aportado por ENAP, quién amplió las cartas escala 1:250.000 del Instituto Geográfico Militar agregando información Geodésica efectuada por técnicos de dicha Empresa y transformando las coordenadas LAMBERT a U.T.M. Estos mapas cubren la mayor parte de la provincia de Magallanes (ver gráfico 1).

Metodología

La información obtenida se logró principalmente en base a la fotointerpretación de las fotografías Trimetrogón, a la experiencia que aportaron los profesionales que colaboraron en este estudio (Ing. Agrónomos y Geólogos), complementada con la comprobación de terreno que se hizo una vez finalizada la etapa de trabajo de gabinete.

Debido a la característica del tipo de fotos utilizadas, la interpretación es más exacta en las verticales; en cambio en los sectores cubiertos solamente por fotos oblicuas, necesariamente se tuvo que hacer una interpolación, resultando por lo tanto, una información menos detallada.

Una vez interpretadas las fotografías, los datos se traspasaron a las cartas 1:100.000, en la que se incluyó la fórmula geomorfológica y la capacidad de uso de la tierra.

Finalizada esta etapa se procedió a efectuar una comprobación exploratoria de terreno para valorar el porcentaje de exactitud obtenida en la interpretación fotográfica.

Finalmente, los mapas corregidos se pasaron a planos definitivos, procediéndose después a su medición y tabulación de las diferentes capaci-

dades de uso de los suelos correspondientes a las unidades geomorfológicas.

Duración y Epoca

El proyecto se dividió en dos etapas. La primera se efectuó desde agosto a noviembre de 1965, (salvo algunos lapsos de 1 o 2 semanas) y consistió en la interpretación de las fotos aéreas y la transferencia de los datos al mapa topográfico.

La segunda etapa se desarrolló durante el mes de febrero de 1966. La comprobación se efectuó en las hojas de Baguales, Puerto Natales, Morro Chico, Ciaike, Posesión, Segunda Angostura, Punta Arenas , todos ellos en el continente; Springhills, San Sebastián, Río Grande en la Isla Tierra del Fuego.

El resto de las hojas interpretadas no fué posible comprobarlas por la falta de medios de transportes adecuados.

El porcentaje de errores cometidos en las hojas fué variable, en Tierra del Fuego no fué mayor al 10%, mientras que en el continente algunas de ellas tuvieron casi un 30%. Muchos de los errores se debieron a las deficiencias del cubierto fotográfico.

1.3.- Objetivo

Proporcionar en base a la información de Geomorfología y Capacidad de Uso de los Suelos los antecedentes necesarios a los organismos públicos y privados interesados en programas de: incremento ganadero, a través de los empastados artificiales; forestal y agrícola.

Por otra parte, servir de base para el inventario semi-detallado de los recursos naturales de la provincia.

2.- GENERALIDADES

2.1.- Ubicación

Es la mas austral de las provincias chilenas, se extiende aproximadamente al Sur del paralelo 49º Lat. S., hasta el Cabo de Hornos, en los 56º Lat. S. Limita al N. con la provincia de Aysén; al E. con la República Argentina, al S. con el Pacífico Sur y al W. con el Océano Pacífico.

2.- Superficie.-

La provincia ocupa una superficie de 132.033,5 km^2 (1), lo que representa el 17,44% de la extensión total del país.

3.- Clima y Vegetación

Magallanes presenta diferentes tipos de clima según los sectores de que se trate. En el aspecto general se observa las mismas características climáticas de toda la región austral: aumento de las precipitaciones y disminución de la temperatura.

El frente occidental de la costa archipiélaga presenta fuertes precipitaciones a lo largo de todo el año con caídas pluviométricas que fluctúan entre los 2.000 a más de 3.000 mm. anuales y promedios térmicos que oscilan alrededor de los 6ºC. Los fuertes vientos que la azotan a lo largo del año impiden el arraigamiento de arbustos y bosques, que sólo prosperan en los sectores más abrigados, predominando en cambio la vegetación de musgos y líquenes.

Al Este del cordón montañoso andino (cordillera magallánica), se presentan condiciones climáticas más benignas, las precipitaciones disminuyen desde 700 a menos de 300 mm.; se observa clima frío estepário con un promedio térmico anual de 6ºC. La cubierta vegetal predominante es la estepa con sus pastos de coironales, y en los sectores más altos con mayores precipitaciones prosperan los bosques naturales.

En primavera la temperatura media es de 6,9º; pero continuas heladas producen bajas bruscas de 5 ó 6° bajo cero teniendo precipitaciones pluviométricas bastante bajas y vientos fuertes constantes.

En verano, la temperatura media es de 11°C., pero se producen comunmente bajas hasta de 0°C. Las precipitaciones son regulares. La evaporación es fuerte al igual que los vientos.

En otoño la temperatura media es de 6 ó 7°C. con mínimas inferiores a 4,5°C. bajo cero con fuertes heladas. Los días se presentan lluviosos y los vientos soplan con regular intensidad.

(1) Fuente Dirección de Estadísticas y Censos. No incluye la comuna de la Antártica.

En invierno la temperatura media es de 2,6°C. con mínimas de 6,5 °C. bajo cero. Las heladas son muy fuertes. La precipitación es regular, principalmente en forma de nieve. La insolación en esta estación es muy escasa.

2.4.- Fisiografía.-

Fisiográficamente, la provincia de Magallanes posee dos características notables, hacia el oeste una parte alta montañosa, llamada Cordillera Magallánica, desmembrada hacia el Occidente; mientras que hacia el Oriente, se extiende hasta el Océano Atlántico una parte más baja y suave que comunmente se le llama Pampa.

La cordillera en la parte austral forma un arco hacia el Este, tomando en la isla Tierra del Fuego, una dirección casi Este-Oeste. Una tercera forma fisiográfica se desarrolla entre las altas cumbres de la cordillera y la Pampa. En efecto una zona de montes y cerros bajos constituyen una pre-cordillera que por lo general, posee bosques y que disminuyen hacia el Sur llegando casi a desaparecer en la Isla Tierra del Fuego.

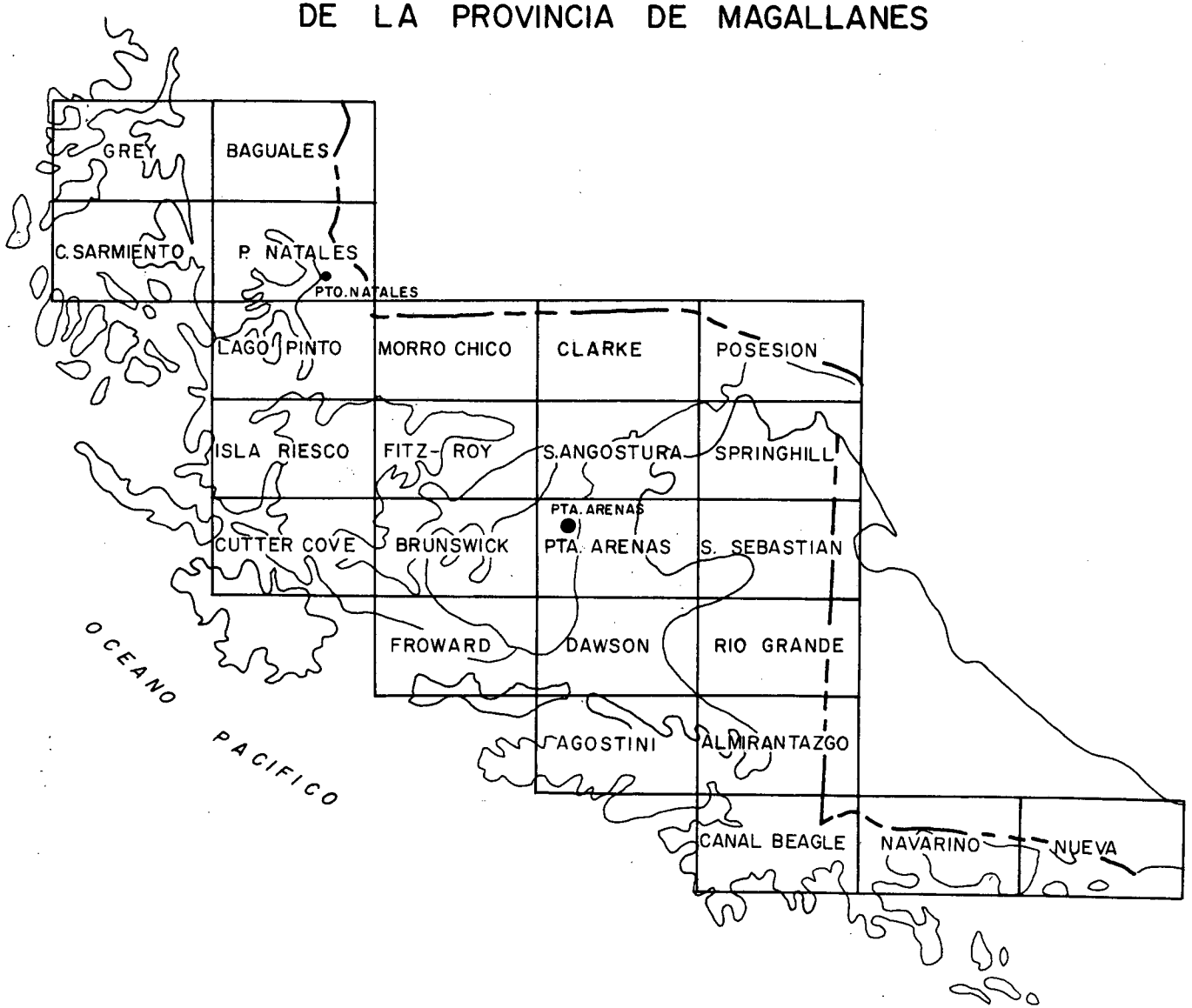
.5.- Area de Estudio.-

El programa de estudio comprendió el sector Oriental de la provincia por considerar que es la zona con mayores posibilidades de desarrollo.

Incluye 24 cartas 1:100.000 que cubren tanto el sector continental como también parte de la isla grande de Tierra del Fuego.

La superficie estudiada abarca un total de 8.033.583 Hás. lo que equivale al 60,85% del total de la provincia.

HOJAS TOPOGRAFICAS ESCALA 1:1000.000
DE LA PROVINCIA DE MAGALLANES



RECONOCIMIENTO GEOMORFOLOGICO

El estudio estuvo dirigido principalmente hacia la determinación de Unidades geomorfológicas en las cuales se incluyeron símbolos indicatorios de Capacidad de Uso de los Suelos.

1.- Leyenda.-

Para este proyecto se actualizaron los símbolos Geomorfológicos empleados durante el levantamiento del Valle Central del país por el Proyecto Aerofotogramétrico. En efecto, dado que en las formas Geomorfológicas de la provincia predominan las de tipo Glaciario o Fluvio-glaciario se agregaron símbolos que esa leyenda no contenía. Así se obtuvo una leyenda geomorfológica como la indicada en el gráfico 2.

Por las razones expuestas en el capítulo 1.la, muchos lugares que fueron fotointerpretados carecen de algunos de los elementos que constituye la fórmula Geomorfológica.

Por la perspectiva y distorsión producida en las fotos oblicuas, el símbolo referente a la topografía no correspondió muchas veces a la realidad, algunas de ellas fueron corregidas en la verificación posterior de terreno, pero en otras no fue posible por su inaccesibilidad.

También a menudo se produjeron problemas con las formas geomorfológicas y el tipo de material que las componían.

En las líneas verticales de cada vuelo, el problema fué mucho menor y aun que existía una distorsión fuerte en algunas de ellas, por lo general no se produjeron errores importantes. Precisamente estos vuelos verticales fueron los que se usaron como base para el levantamiento geomorfológico y las fotos oblicuas, en consecuencia, fueron utilizadas para interpolar las informaciones obtenidas en las primeras.

Dentro del área estudiada se observan dos entidades de relieve característicos que son:

2.- La pre-cordillera.-

Constituye una faja montañosa baja adosada a la cordillera magallánica,

que se extiende en forma continua con las altas cumbres y sólo raras veces se establece una discontinuidad, debido a valles de erosión.

Dominan en esta faja los relieves de tipo cuestas y mesetas, variando a un aspecto dentado cuando las cimas están constituídas por estratos de conglomerados.

La faja pre-andina está constituída por tobas, areniscas y pizarras con un plegamiento de variada intensidad que corresponden a los depósitos del geosinclinal de Magallanes.

Los ríos que drenan la cordillera de Magallanes y que la han cortado, tienen actualmente sus nacimientos en la pre-cordillera oriental o incluso en las mesetas patagónicas. Los valles de los ríos en la cordillera son estrechos en tanto que la vertiente oriental se abren más y forman alvéolos considerables, enmarcados por cordones que ocupan parte de las mesetas. Esta característica notable se debe a los mantos de hielo que bajaban de la cordillera en forma de Piedmont hacia el valle, y por pérdida de la pendiente éstos se ensanchaban notablemente.

Los senos Ultima Esperanza (Golfo Almirante Montt), Skyring y Otway son ejemplo de lo dicho anteriormente y que ahora están invadidos por las aguas marinas.

La zona precordillerana está constituída principalmente por sedimentos de edad Cretácica y Terciaria y efusiones lávicas producidas en el Terciario Superior.

Geomorfología Histórica de la pre-cordillera.

Al final del período Cretácico, última etapa del Mesozoico, el Geosinclinal Magallánico fué rellenado con sedimentos provenientes de la Cordillera. El relleno se produjo en forma rápida y abundante dejando en muchos lugares mares poco profundos y muy ricos en materias orgánicas, que más tarde se constituyeron en zonas con manifestaciones petrolíferas.

Al principio del Terciario una nueva inestabilidad afectó la corteza terrestre, principalmente con una actividad ígnea.

Los macizos del Paine y el Balmaceda parecen corresponder a esta actividad. Por esta razón la morfología de la cordillera cambia, rejuveneciéndose, alcanzando una nueva altura. El flanco oriental de ella se hunde rápidamente siendo invadida por el mar. Más de 2.000 metros de arcilla y limos se depositaron en la pre-cordillera de Brunswick; en Bahía Inútil este espesor es superior a 4.000 m., disminuyendo hacia el Atlántico.

La nueva cuenca es rellenada, la línea de la costa avanza hacia el Este que con continuos fenómenos de transgresión y resgresión, termina finalmente con la expulsión del mar hasta la posición actual.

Durante el Cuaternario se produjo un descenso de la temperatura que trajo como consecuencia la formación de mantos de hielo que cubrieron la cordillera Magallánica. Estos mantos de hielo descendieron a la Llanura en forma de grandes ventisqueros, algunos de los cuales llegaron hasta el Atlántico.

Al producirse el retroceso del glacial dejó enormes cantidades de sedimentos. La precordillera presenta como consecuencia lomajes alternantes de sedimentos y roca "in situ" y con depresiones ocupadas por lagunas y turbales. Otras veces las formaciones sedimentarias Cretáceas y Terciarias afloran bajo potentes paquetes de sedimentos glaciales y es posible observarlos algunas veces en quebradas profundas.

1.3.- La Pampa

Comúnmente se le denomina Pampa Magallánica a la región que se extiende desde la precordillera hasta el océano Atlántico. Su subsuelo está constituído por sedimentos del Terciario que se hunde con dirección Este. Sobre ellos descansa un relleno glacial de espesor muy variable dejando a veces a la vista el subsuelo Terciario.

La Pampa Magallánica posee notables prolongaciones morrénicas. Así el Estrecho de Magallanes fué la ruta de sucesivos ventisqueros los cuales dejaron arcos de morrenas terminales como son los numerosos ejemplos en Tierra del Fuego y en Primera Angostura y en la Segunda Angostura.

Debido a la intensa acción glacial no existen hoyas hidrográficas importantes y, por lo general, ellas son de corto desarrollo.

La Patagonia meridional y Tierra del Fuego, poseen un sistema de morrenas antiguas sin relación con el relieve actual, además de 3 sistemas de morrenas de empuje más o menos paralelas que son atribuídas a la última glaciación. (1)

Las morrenas del segundo sistema, constituyen la saliente del Cabo Virgen en el continente y la bahía de San Sebastián en la costa oriental de Tierra del Fuego.

Las morrenas del tercer y cuarto sistema forman la primera y Segunda Angostura del Estrecho. Detrás de ellas se estancaron grandes lagos glaciales por sobre el nivel del mar. Los sedimentos glacio-lacustres se pueden ver en las barrancas e islas del Estrecho.

Por esta razón la planicie de la Pampa se caracteriza por la heterogeneidad de su material, pero dentro de un marco netamente Glacio-fluvial. Las unidades geomorfológicas como consecuencia de otros fenómenos que no sean glaciales, son bastante reducidas y sin importancia.

Es posible que el volcanismo reciente sea otra característica destacable en el paisaje geomorfológico de la provincia, ya que en la zona NE, en el camino de Punta Arenas a Puerto Natales, existen una serie de conos volcánicos, corrientes de lava y arenas. Los conos no poseen gran desarrollo y se destacan poco sobre el resto del paisaje. Ellos corresponden a un volcanismo en fallas geológicas. En efecto, los conos están alineados en fracturas geológicas que se extienden en las proximidades del límite Chileno-Argentino, continuando hacia el Norte por la Pampa Argentina.

Esta actividad volcánica es muy reciente e incluso en parte es posterior a la sedimentación fluvio-glacial del Pleistoceno.

(1) Según Caldenius.

RECONOCIMIENTO DE LAS CAPACIDADES DE USO DE LOS SUELOS

Como norma general se considera que la provincia de Magallanes es potencialmente adecuada para la ganadería solamente.

Esta impresión tiende a desaparecer en la actualidad, y son numerosos los ejemplos en los cuales, tanto los esfuerzos privados como los estatales, en el campo agropecuario, permiten suponer que con nuevas técnicas y mayores esfuerzos se pueden introducir nuevos rubros y mejorar los que existen en la actualidad.

1.- Definiciones de Capacidad de Uso

Tomando en cuenta, entre otros, los conceptos de veranadas e invernadas, se intentó una clasificación basada en la sistemática que a continuación se indica:

Clase V

a) Terrenos planos actualmente improductivos que tienen condiciones potenciales para cultivarse, pero que por factores económicos circunstanciales no han sido habilitados. Las limitaciones que impiden el cultivo pueden ser ocasionadas por falta de drenaje, inundaciones frecuentes, excesiva pedregosidad, salinidad , etc., pero debe considerarse que hay posibilidades de resolverlas usando técnicas adecuadas.

b) También deben considerarse en la Clase V los terrenos planos o suavemente inclinados que por factores del clima no tienen posibilidades de cultivarse, pero en cambio poseen buena aptitud para producción de pastos naturales durante todo el año, o una buena parte del año. Estos terrenos se encuentran en Aysén, Magallanes y en ciertos valles de la cordillera de Los Andes. En ellos se deben establecer con éxito praderas artificiales.

Clase VI

Incluye todos los terrenos en los cuales las características de pendiente, de suelo, de riesgo de erosión visible, de clima u otras causas, impiden en forma permanente el cultivo del terreno y sin posibilidad de que esto pueda ser modificado.

Según el régimen de lluvias, especialmente el largo período de sequía de verano, éstos pueden constituir terrenos que tienen uso exclusivamente ganadero, o bien si las lluvias son favorables, puedan dar lugar a una explotación forestal, o mixta ganadera-forestal.

En las zonas semiáridas o sub-húmedas, se considera que debe haber un período de pasto natural con suficiente desarrollo como para permitir la normal crianza de ganado. Existe además, base suficiente para que sea posible mejorar económicamente la producción del pasto natural y/o la implantación de praderas artificiales.

En regiones con mayor precipitación, en las cuales crecen bosques naturales, debe considerarse que estos bosques deben tener características potenciales para producción económica de maderas aserrables, las que en muchos casos, pueden representar una riqueza mayor que la ganadera. Sin embargo, estos terrenos también tienen condiciones potenciales para la explotación ganadera, por tener pendientes moderadas y adecuada fertilidad para el desarrollo normal de los pastos naturales o pastos artificiales que pudieren establecerse en reemplazo de éstos".

Clase VII

"En los terrenos de esta clase se acentúan las características que imposibilitan el cultivo del suelo, Estos terrenos, de acuerdo con las características del régimen de lluvias, pueden adaptarse exclusivamente a la explotación forestal ó a la explotación ganadera con muy serias limitaciones. Las zonas semi-áridas o sub-húmedas solo se adaptan para crianza de temporada de ganadería y en forma muy limitada para reforestarlas debido a que tienen períodos de sequía que afectan al desarrollo de los árboles. Para asegurar su establecimiento, estas plantaciones deben regarse en sus primeros años de desarrollo.

No hay ninguna posibilidad de que sea económico introducir prácticas que mejoren la producción del pasto natural, debido a que la producción de forraje está limitada a cortos períodos del año y a

los factores de pendientes, rocosidad u otros.

En regiones de mayor precipitación, más de 1.000 mm. de lluvia anual existen riesgos serios de erosión por las fuertes pendientes. El factor clima determina que el uso ganadero sea muy restringido debiéndose conservar los bosques naturales como base de explotación permanente y de protección del terreno.

Clase VIII

Comprende a todos los terrenos con muy serias limitaciones en cuanto a su topografía, suelos, pendientes, climas, erosión, etc. que determinan que no sea posible darles un uso económico. Esta clase agrupa a los terrenos sin ningún valor afrícola, ganadero o forestal, y puede estar constituída por roqueríos, nevados y glaciares en la alta cordillera; por pantanos no drenables, dunas, desiertos sin posibilidades de regadío; terrenos destruídos por la erosión, etc." (1)

4.2.- Clases de Capacidad de Uso en Magallanes

Clase V: La Clase V de Capacidad de Uso es la que presenta mayores posibilidades agrícolas, siempre que se tomen medidas técnicas de habilitación complementaria.

Se incluyeron en este grupo los terrenos planos y los suavemente ondulados, procurando descartar los que en la provincia denominan "veranadas", ya que éstos, debido a problemas climáticos y de posición presentan principalmente aptitudes para la ganadería de temporada (2).

Se incluyen también aquí, los terrenos de turba que no pudieron ser separados como unidades definidas debido a que no presentaban características típicas en las fotos aéreas utilizadas.

Los suelos incluídos en Clase V, presentan perfiles de profundidad media a delgados (25 a 45 cm.), predominando los delgados.

(1) IREN: Materiales y Símbolos. Publicación N° 1 Pág. 30
(2) Las veranadas en su mayor parte fueron mapeadas dentro de la Clase VI.

(20 a 35 cm.), descansando sobre materiales de origen glacial, fluvio-glacial, aluvial, de terrazas marinas y rocas sedimentarias. Son suelos con desarrollo incipiente de colores oscuros en la superficie de texturas moderadamente finas (limo y arenas) presentando gran densidad de raíces, las cuales aminoran la erosión producida por los fuertes vientos imperantes. Es posible suponer que tanto los suelos de esta Clase como también grandes extensiones de la provincia han sufrido la acción del volcanismo reciente (cenizas).

Estos terrenos podrían considerarse susceptibles para cultivos (cereales, papas, remolachas, avena para forraje, gramíneas, leguminosas), siempre que se tome el máximo de precauciones para evitar la erosión eólica, procurando elegir los terrenos más profundos (sobre 30 cm.) y teniendo en especial consideración la necesidad de hacer estudios y recopilar antecedentes prácticos basados en las experiencias y de estaciones experimentales.

Conviene anotar aquí, una vez efectuados los correspondientes estudios económicos, las posibilidades de integrar algunos terrenos a cultivos bajo riego.

Sin embargo, no debe considerarse que todos los terrenos clasificados en esta clase, son susceptibles de roturarse. Muchos de ellos corresponden a terrenos húmedos o que permanecen con agua gran parte del año, y cuyas características de perfil y profundidad no se conocen, (turbas, terrenos turbosos, vegas, vegas-turbas, etc.).

Con el propósito de indicar las características principales de algunos terrenos de Clase V, se utilizaron sub-clases, las que corresponden a los factores limitantes más importantes. Sin embargo, esto fué sólo posible estimarlo a veces en las líneas de fotos verticales, pues las líneas de fotos oblicuas sólo permitían una apreciación somera de la topografía.

Las sub-clases empleadas fueron las siguientes:

m (mojados): para los terrenos planos y bajos que se presentan

gran parte del año bajo agua o con nivel freático muy alto.

s (suelos): terrenos con suelos muy delgados o presumiblemente muy delgados, con escasas posibilidades ganadero-agrícolas.

e (erosión): suelos erosionados o muy susciptibles a la erosión eólica e hídrica.

Se utilizaron además, en algunos sectores, Clases combinadas (V-VI, V-VII), debido a la escala de mapeo, como también a la escasa visibilidad y calidad de las fotos oblicuas.

Clase VI: Se incluyeron en este grupo los terrenos aptos para praderas (naturales o artificiales). Estas unidades en algunos casos presentan sectores pequeños con suelos más profundos y que evidentemente pueden ser clasificados en una clase mejor por las condiciones locales. No fué posible mapearlos debido a la escala de este trabajo.

Los terrenos de Clase VI pueden considerarse aptos para forestales, si las condiciones climáticas y económicas para explotar bosques existentes o reforestar así lo aconsejan.

A menudo estos suelos están en posiciones más altas y con clima más riguroso, y hacia el Poniente, soportan caídas pluviométricas mayores siendo, por consiguiente, más pastosos.

Los perfiles de los suelos de este grupo son similares a los que se encuentran en la Clase V.

Igual que para la Clase anterior se utilizaron sub-Clases y sectores con Clases combinadas.

Clase VII: En este grupo se incluyeron los terrenos con topografía de cerros con pendientes fuertes a muy fuertes que presentan posibilidades muy escasas para el pastoreo, pero que no lo excluye totalmente. Sus mejores aptitudes son para la forestación. Se mapearon en Clase VII también algunos terrenos planos y suavemente ondulados muy delgados, que presentarían condiciones para pra-

deras de muy escaso valor ganadero.

Los terrenos de esta Clase presentarían suelos más profundos hacia el Poniente, lo que no pudo ser comprobado en esta oportunidad debido al sistema de trabajo empleado, como asímismo, al material base y al propósito del estudio.

Clase VIII: Estos terrenos corresponden a los cerros y sectores rocosos de topografía muy abrupta y a los sectores cubiertos siempre por nieves y hielos.

5.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1.- Geomorfología.

El Proyecto de reconocimiento de la provincia de Magallanes cubrió 8.033.583 Hás. correspondiendo en gran mayoría a la parte baja, plana u ondulada, llamada Pampa Magallánica, la cual se encuentra integrada a la agricultura, entendiéndose como tal, las zonas utilizadas para la crianza de ganado ovejuno y algunas reducidas zonas de cultivo.

a) Geomorfológicamente, según los mapas obtenidos, predominan en este paisaje, los sedimentos glaciales, principalmente morrenas terminales que constituyen grandes arcos, su material consiste en grava y bolones redondos y subredondeados a angulares con una estratificación incipiente existiendo lentes de material más fino como arenas y limos. La matriz de estas morrenas, es por lo general, de textura liviana, predominando las arenas y limos pero haciéndose más arcilloso cuando los sedimentos se encuentran próximos a una superficie rocosa. Tanto la permeabilidad como la porosidad de estos sedimentos es regular, haciéndose mala en partes arcillosas.

También el "till" es de gran desarrollo, distinguiéndose a veces sin ninguna estratificación con lentes de arenas cuyos granos son angulosos, descansando a veces sobre el subsuelo Cretásico o Terciario.

Cabe hacer notar la existencia de un notable ejemplo de Drumblin. El se encuentra al Norte de la ciudad de Punta Arenas, e indica por su forma, la dirección Este-Oeste de la última Glaciación.

El paisaje geomorfológico está completado con terrazas marinas que se extienden principalmente a lo largo del Estrecho de Magallanes. Estas terrazas son de abrasión en aquellos lugares en que las rocas sedimentarias afloran a la superficie.

La pobreza en la sedimentación es la característica de todos los depósitos de la Pampa. En efecto, la matriz por lo general, no po-

see consistencia ni compactación lo que la hace muy delesnable. Los fuertes vientos reinantes, la rápida alteración de los minerales que constituyen los clastos y su matriz debido a la acción del agua y clima, produce una remoción rápida del material. La única protección que posee es la obtenida de la cobertura vegetal, que en muchos casos no existe, creando un problema grave de erosión.

Este problema no sólo se presenta en la parte baja, sino también en la faja precordillerana, ya que como se ha explicado antes, también existen depósitos glaciarios que están sufriendo una erosión rapidísima por la eliminación de la cobertura vegetal. La eliminación de los bosques naturales para utilizarlos como campos de pastoreo han traído consecuencias muy serias, como es la pérdida del suelo y aún del arrastre del subsuelo por lluvias.

b) En la provincia existen grandes extensiones de Turberas y Vegas Turbosas. Las turbas son acumulación de materia orgánica que están en un medio reductor, producidas por la descomposición de musgos.

Se les puede encontrar en diferentes lugares, guardando relación con la topografía. Por ejemplo, en la Pampa, se les encuentran en los bajos, constituyendo Vegas o simplemente terrenos saturados de agua. También es posible encontrarlas en la precordillera en posiciones inclinadas y en los fondos de los Valles Glaciares. La formación de ellas se remonta al período de Glaciación.

La Glaciación, en los casos que anuló el drenaje, llevó a la formación de pantanos sin drenaje, al retirarse los hielos el clima llegó gradualmente a su equilibrio actual, desarrollándose una vegetación característica.

Internacionalmente se distinguen tres clases de turbas:

- Turba sedimentaria; formada por mezclas de Nymphaea, Nelumbo polen, plancton, etc.
- Turba fibrosa; formada por musgos, pastos del tipo Phragmites y otros, todos ellos mezclados.

- Turba leñosa; formada por residuos de árboles y coníferas.

Las Turbas de Magallanes no han sido aún clasificadas, cosa que sería de gran valor. lo que permitiría un mejor planeamiento para su utilización. La utilidad de ellas como recursos es interesante de estudiar, ya que es sabido, que en otros países es usado como material combustible. En la provincia, en épocas pasadas, se utilizó como combustible, pero en muy baja escala.

Las Turbas son depósitos difíciles de manejar agrícolamente. Se les puede integrar como suelo desecándolas, construyendo drenajes, lo que es factible, pero se corre el peligro que al eliminar el agua, se oxiden pudiéndose producir combustión espontánea.

c) Sobre todos los tipos de sedimentos y rocas del subsuelo diferenciables en la provincia, se desarrolla un suelo de color oscuro de una profundidad de 20 a 30 cm., haciéndose a veces más delgados, hasta desaparecer por erosión.

Este suelo parece estar constituído por cenizas y arenas volcánicas de color negro. No posee en general, un buen desarrollo y dada su textura es de fácil remoción, principalmente, por el viento. Existen áreas que no dejan duda que el suelo es de origen volcánico, como ocurre al Norte y Noroeste de la ciudad de Punta Arenas, en las hojas topográficas de Morro Chico-Ciaike, pero en otras regiones persiste la duda de su origen, siendo necesario hacer un estudio mineralógico y micromorfológico de dichos suelos para resolver este problema.

d) La necesidad de contar con un tipo de fotos verticales a una escala apropiada (1:40.000) es un hecho categórico, ya que cualquier programa de investigación de los recursos naturales o de otra índole de la provincia utilizando las fotos trimetrogón, resultaría muy poco preciso, lo que ha quedado demostrado en la experiencia de los Mapas Geomorfológicos.

Las fotos verticales son fundamentales para obtener, en primer lugar, buenos y exactos mapas topográficos y luego evaluar todos los recursos con que cuenta el territorio.

5.2.- Capacidad de Uso

Del análisis de las tabulaciones estadísticas Nºs 2 y 3 (ver anexos) de Capacidad de Uso de la provincia de Magallanes, obtenidos en base a fotointerpretación de las fotos Trimetrogón (1945), es posible inferir lo siguiente:

La zona estudiada corresponde a lo que podría denominar el "área de mayor interés agropecuario".

Sobre el total estudiado de 8.033.583 Hás., que corresponde al 60,64% del total que abarca la provincia (13.203.300 Hás.), se obtuvieron las siguientes cifras por Capacidad de Uso, con sus respectivos porcentajes (ver cuadro N° 1).

Cuadro N° 1

Clase V	1.146.495	Hás.	14.27%
Clase VI	780.440	Hás.	9.71%
Clase VII	874.265	Hás.	10.88%
Clase VIII	2.863.010	Hás.	35.63%
Clases combinadas con uso agrícola y forestal.	1.231.453	Hás.	15.35%
Clases combinadas con y sin uso agrícola.	785.220	Hás.	9.77%
Sectores sin fotos y cubiertos por agua.	352.700	Hás.	4.39%
TOTAL	8.033.583	Hás.	100.00%

(Para una mayor información porcentual, ver anexo N° 3).

a) La aptitud ganadero-forestal de la provincia queda confirmada una vez más. En cuanto a las posibilidades agrícolas (de cultivos) quedan supeditadas a un mejor conocimiento y a mayores esfuerzos, tanto de las autoridades como de los particulares que tienen relación con el Agro. Desde el punto de vista de los suelos, se recomienda encauzar este esfuerzo principalmente en los terrenos comprendidos en la Clase V de Capacidad de Uso, pudiéndose, en áreas muy localizadas, efectuar ensayos de cultivos en sectores mapeados en Clase VI de Capacidad de Uso.

b) Los suelos de la provincia son en su mayor parte, delgados o muy delgados, pudiendo observarse además, problemas serios de erosión en algunos sectores.

Conviene recalcar la necesidad de tomar todas las precauciones que recomiendan los técnicos con el objeto de protejer los terrenos de la erosión y de posibles disminuciones de su fertilidad.

c) La mayor parte de los terrenos con aptitud forestal (Clase VII) se encuentran en la actualidad descubiertos de vegetación arbórea o arbustiva y dedicados a la ganadería. Esta situación debe ser modificada después de estudiarse en todos sus aspectos, con el objeto de efectuar un buen uso del suelo y a la vez, obtener los mayores beneficios económicos.

d) El mejoramiento de las empastadas en las Clases V y VI de Capacidad de Uso, permitiría dedicar los terrenos restantes a rubros más de acuerdo con la condición o aptitud de los suelos.

L A D O E S T E

	V	Ve	Vm	Vs	VI	VIm	VII	VIII	V-VI	Ve-Vm	Ve-s	Ve-VI	Vm-VI	Vm-VII	Vs-VI	Vs-m	VI-Vm	VI-VII	VI-VIII	VII-VIII	Ve-Vm-VI	Sectores sin Fotos	Agua	
POSESION (Pte.)	1.750,0	1.650,0																						3.400,0
ANGOSTURA (Pte.)	6.210,0	9.770,0	4.525,0	18.110,0	15.590,0		3.620,0	3.900,0				31.290,0			4.600,0	970,0							3.810,0	150,0	102.545,0
SPRINGHILL (Pte.)	44.450,0	50.250,0	16.340,0	32.230,0	12.030,0		54.340,0	940,0		13.570,0		166.750,0	2.190,0			1.430,0	1.360,0	14.070,0						410.450,0
PUNTA ARENAS (Pte.)	2.300,0	23.230,0	4.170,0	3.760,0	23.120,0		2.750,0	5.910,0				25.550,0			7.710,0	2.600,0		69.480,0					7.250,0	177.830,0
SAN SEBASTIAN	23.690,0	10.160,0	14.130,0	5.340,0	2.270,0	1.030,0	45.570,0	11.450,0	5.540,0			106.400,0	51.940,0					770,0		62.410,0	35.390,0		2.140,0	428.730,0
FROWARD (Pte.)			350,0				5.170,0	177.800,0	320,0									440,0		2.070,0		10.765,0		196.915,0
DAWSON (Pte.)			160,0	30,0	90,0		34.250,0	100.950,0			12.830,0				5.400,0					91.420,0		19.180,0		264.310,0
RIO GRANDE	1.100,0	30.260,0	27.510,0	18.580,0	60.790,0		62.090,0	25.540,0			13.490,0	48.820,0	4.450,0			800,0		12.920,0		182.220,0			27.530,0	516.100,0
AGOSTINI					1.030,0		6.090,0	374.330,0															1.160,0	382.610,0
SENO ALMIRANTAZGO					340,0		13.020,0	287.360,0				660,0						8.880,0		107.690,0			6.880,0	425.330,0
CANAL BEAGLE					240,0		9.570,0	382.390,0														7.020,0		399.220,0
NAVARINO	370,0	60,0	220,0		1.200,0		79.910,0	153.980,0				280,0		840,0				4.620,0		25.680,0		5.797,0	7.060,0	279.517,0
NUEVA					300,0		19.860,0	30.920,0										9.123,0	690,0	4.390,0		11.195,0	1.050,0	77.528,0
	79.870,0	125.380,0	67.405,0	72.050,0	117.000,0	1.030,0	336.740,0	1.555.970,0	5.860,0	13.570,0	26.320,0	379.750,0	58.530,0	840,0	17.710,0	5.800,0	1.360,0	120.303,0	690,0	475.880,0	35.390,0	57.767,0	53.220,0	3.664.485,0

AREA TOTAL DE LA PROVINCIA : 13,203.300,0 Hás.

AREA ESTUDIADA : 3.664.485,0 Hás.

M A G A LL A N E S -I-

L A D O O E S T E

	V	Ve	Vm	Vs	VI	VIe	VIm	VIs	VII	VIIe	VIIs	VIII	V-VI	V-VIe	V-VIs	Vm-VI	Vs-VI	V-VII	V-VIII	VI-VII	VIe-VII	VII-VIII	Sectores sin Fotos	Agua	
GREY	110,0		110,0		330,0		2.770,0	2.590,0	2.895,0			414.950,0					80,0			1.280,0		4.510,0	28.950,0	9.375,0	467.950,0
BAGUALES	38.530,0	780,0	13.130,0	12.260,0	5.980,0	1.130,0	5.740,0	1.030,0	73.160,0			109.030,0				1.020,0	1.250,0			27.560,0				34.033,0	324.633,0
CANAL SARMIENTO									5.700,0			295.680,0					1.110,0							392.363,0
PUERTO NATALES			6.020,0	61.110,0	4.870,0	2.490,0	1.000,0		27.310,0			75.930,0		12.240,0		9.290,0	5.980,0			25.890,0		33.330,0	63.393,0	25.430,0	276.382,0
LAGO PINTO	1.000,0	1.640,0	12.410,0	2.420,0	75.910,0	23.720,0	320,0	40.830,0	149.800,0			60.820,0								72.780,0		4.300,0	962,0	9.470,0	462.060,0
MORRO CHICO	4.370,0	26.360,0	21.390,0	1.250,0	35.340,0	71.290,0	1.730,0	5.310,0	64.780,0								3.590,0			55.470,0			160,0	10.950,0	306.270,0
CLAIKE	9.390,0	114.740,0	12.330,0	24.210,0		229.070,0		15.580,0	14.570,0								3.280,0			13.130,0				15.380,0	436.310,0
POSESION (Pte.)		1.870,0	3.660,0	10.750,0	780,0	39.110,0		6.660,0	3.970,0		470,0			42.920,0						2.910,0					118.010,0
ISLA RIESCO		3.120,0	360,0			1.280,0	2.100,0		13.730,0			193.090,0			900,0			2.930,0		390,0		1.400,0	4.010,0	2.990,0	236.350,0
FITZ ROY	31.400,0	5.690,0	24.980,0	33.130,0	910,0	31.900,0		6.320,0	32.440,0		950,0	10.310,0	4.490,0		82.520,0		37.560,0	20.490,0		1.350,0	16.640,0	10.570,0		9.900,0	361.500,0
ANGOSTURA (Pte.)	55.120,0	28.530,0	24.540,0	17.050,0		1.340,0			1.850,0								25.500,0			8.540,0				4.050,0	176.520,0
SPRINGHILL (Pte.)		3.230,0		180,0																					3.410,0
CUTTER COVE					1.350,0							820,0	790,0		740,0					10.000,0		184.960,0			220.030,0
BRUNSWICK	39.520,0	9.620,0	24.490,0	21.930,0	7.470,0	20.690,0		1.370,0	77.600,0	7.350,0	190,0	66.940,0	38.400,0		10.270,0				3.190,0	4.260,0		66.390,0	15.860,0	5.910,0	401.710,0
PUNTA ARENAS (Pte.	7.180,0	1.230,0		1.230,0		3.910,0			1.500,0				9.450,0							5.730,0				1.030,0	30.230,0
FROWARD (Pte.)		3.060,0	17.450,0		240,0	3.320,0	1.150,0	430,0	40.000,0			73.510,0													148.210,0
DAWSON (Pte.)			970,0	1.260,0					4.710,0			160,0													7.100,0
	196.620,0	199.860,0	166.740,0	196.880,0	133.180,0	434.250,0	14.810,0	80.170,0	528.565,0	7.350,0	1.610,0	1.307.040,0	54.040,0	55.170,0	94.430,0	10.310,0	78.360,0	23.420,0	3.190,0	229.290,0	16.640,0	305.460,0	113.135,0	128.578,0	4.369.098,0

AREA TOTAL DE LA PROVINCIA : 13.203.300,0 Hás.

AREA ESTUDIADA : 4.369.098,0 Hás.

6.- BIBLIOGRAFIA

Bruggen M., Juan	Fundamentos de la Geología de Chile, Imprenta I.G.M. 1950.
Liboutry, Luis	Nieves y Glaciales de Chile - Fundamentos de Glaciología. Imprenta Universitaria 1956.
Ministerio de Agricultura	Agricultura Técnica 1959 - 1960.
Universidad de Chile	Seminario Público desarrollado en Punta Arenas. Imprenta Universitaria 1952.

ANEXOS

Tabulaciones Nos 2 y 3.

A N E X O Nº 2

Clases de Cap. de Uso	Total Parcial	Total Hás.	Porcentaje.	Porc. de Sup. mapeada de C. de Uso	Porc. parcial p. Clases	Porc. Total Sup. estudiada.
Clase Ve	325.240		28,37	4,23		
" Vm	234.145		20,42	3,04		
" Vs	264.930		23,11	3,45		
" V	276.490		24,12	3,60		
" Ve-m	13.570		1,18	0,19		
" Ve-s	26.320		2,30	0,34		
" Vs-m	5.800		0,50	0,07		
		1.146.495	100,00		14,92	14,27
Clase VIe	434.250		55,64	5,65		
" VIm	15.840		2,03	0,20		
" VIs	80.170		10,27	1,04		
" VI	250.180		32,06	3,27		
		780.440	100,00		10,16	9,71
Clase VIIe	7.350		0,83	0,10		
" VIIs	1.610		0,20	0,02		
" VII	865.303		98,97	11,26		
		874.265	100,00		11,38	10,8[illegible]
Clase VIII	2.863.010			37,29		
		2.863.010			37,29	35,63
Clases comb. de Cap. de Uso						
Clases V-VI	59.900		6,90	0,78		
" V-VIe	55.170		6,36	0,72		
" V-VIs	94.430		10,90	1,23		
" Ve-VI	379.750		43,80	4,94		
" Vm-VI	68.890		7,94	0,90		
" Vs-VI	96.070		11,10	1,25		
" Vm-VII	340		0,04	0,00		
" V-VII	23.420		2,70	0,30		
" Ve-Vm-VI	85.890		9,90	1,12		
" V-VIII	3.190		0,36	0,04		
		867.050	100,00		11,28	10,80
Clase VI-Vm	1.360		0,37	0,02		
" VIs-VII	16.640		4,51	0,22		
" VI-VII	349.593		94,92	4,55		
" VI-VIII	690		0,20	0,01		
		368.283	100,00		4,80	4,59
Clase VII-VIII	781.340			10,17		
		781.340			10,17	9,73
Total Sup. mapeada de Cap. de Uso		7.680.883 Hás.			100,00	
Sectores sin fotos		170.902				2,13
Agua		181.798				2,26
TOTAL AREA ESTUDIADA.		8.033.583 Hás.				100,00

Cuadro Nº 2.-

LEYENDA DE GEOMORFOLOGIA Y CAPACIDAD DE USO DE LA TIERRA EN LA PROVINCIA DE MAGALLANES

T O P O G R A F I A

TERRENOS BAJOS

1.- Plano a ligeramente ondulado
2.- Ondulado a ligeramente quebrado
3.- Quebrado

TERRENOS INTERMEDIOS

4.- Plano a ligeramente ondulado
5.- Ondulado a quebrado
6.- Montañosp

TERRENOS ALTOS

7.- Plano a ligeramente ondulado
8.- Ondulado a quebrado
9.- Montaña

CONDICIONES ESPECIALES

d.- Disección moderada a fuerte
f.- Uniformidad de pendiente

G E O M O R F O L O G I A

UNIDAD GEOMORFOLOGICA

A.- Plano de inundación
B.- Terraza fluvial o Terraza remanente
D.- Relieve de playa o Lomo de playa
E.- Plano depositacional, no glacial
F.- Plano Remanente
G.- Plano de Outwash Glacial (Fluvio glacial)
H.- Valle entre montañas
J.- Terraza marina
K.- Morrena
M.- Kame o Morrena Kame
N.- Plano de Till
P.- Terreno de Duna
R.- Superficie rocosa
S.- Plano lacustre
W.- Pantano
Z.- Planicie glaciaria
Ñ.- Drumlin
Q.- Fondo de Arteza o cuenca glacial
O.- Valle Glacial
T.- Monte aislado

TIPO DE MATERIAL TRANSPORTADO

a.- Grava con matriz arenosa
b.- Arena
c.- Limo
k.- Grava con matriz arcillosa o limosa
j.- Arcilla
y.- Till

LITOLOGIA

5.- Andesítico Basáltico
6.- Cuarzosa o Silicea
7.- Intrusivo pobre en Cuarzo
8.- Composición mixta

TIPO DE MATERIAL NO TRANSPORTADO

m.- Intrusivo rico en cuarzo
o.- Roca altamente micasea
u.- Complejo metamórfico, incluyendo metamorfismo en rocas sedimentarias y volcánicas.
p.- Complejo metamórfico en rocas intrusivas
t.- Volcánicas, Andesíticas y Basalto