

PP 1871V-875 17
CSN = 47466

Evaluación de Recursos Naturales en América Latina
EVALUACION DE LA PERCEPCION REMOTA EN LA AMERICA LATINA
A Partir de Datos de Recursos Naturales
Y SU APLICACION A LOS RECURSOS NATURALES

Dr. Carlos E. Brockmann
Noviembre de 1980.

EVALUACION DE LA PERCEPCION REMOTA
EN LA AMERICA LATINA Y SU APLICACION A LOS RECURSOS
NATURALES

1. INTRODUCCION

- 1.1. El advenimiento de la Percepción Remota con sensores localizados en plataformas espaciales, caso del Satélite Tecnológico de Recursos Terrestres (ERTS-1), puesto en órbita por la Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio (NASA) en julio de 1972 y debido a la apropiada política de dominio público del uso de estos datos, trajo como consecuencia que en algunos países se crearon organismos especiales para investigar su aplicación en la evaluación de Recursos Naturales. En otros casos por factores inherentes a escala, resolución, desconocimiento y también política de algunos países, no mostraron interés sobre las ventajas y limitaciones que tienen esta nueva tecnología para el estudio de los recursos naturales.

Con el devenir del tiempo y en base a la experiencia y resultados positivos obtenidos con el uso apropiado de la tecnología LANDSAT, se efectuaron Seminarios y Simposios en América Latina, induciendo en uno de ellos el interés de crear Centros Regionales para el Entrenamiento en Percepción Remota caso LANDSAT.

En el Simposio Internacional de Percepción Remota aplicada a Demografía y Uso de la Tierra efectuado en La Paz, Bolivia en noviembre 1977 con los auspicios de la Agencia Internacional para el Desarrollo de los Estados Unidos, en la mesa redonda Nº 1 Transferencia de Tecnología, discutió ampliamente este asunto sin llegar a ningún acuerdo, por cuyo motivo se prefirió crear un Consejo Latinoamericano de usuarios de Percepción Remota el que debió ser organizado con representantes de diferentes países hasta julio de 1980 (Brockmann pp-17-18), aspecto que no pudo ser concretado para organizar dicho Consejo debido a la falta de financiamiento, que justamente uno de sus objetivos era estudiar la posibilidad de instalar Centros

Regionales de Entrenamiento en Percepción Remota, debido al elevado costo que demanda su implementación en cada país en forma independiente.

Posteriormente en febrero 1979, la Agencia Internacional para el Desarrollo de los Estados Unidos, promueve el estudio para la localización de Centros Regionales de Percepción Remota para América Latina, para cuyo efecto selecciona destacados científicos en este campo en los Estados Unidos en universidades, compañías privadas y organismos internacionales, quienes en base a una evaluación de campo presentan sus recomendaciones a la Agencia Internacional para el Desarrollo de los Estados Unidos, sin cubrir la totalidad del área.

Posteriormente en este mismo año, el Instituto de Investigaciones de Ciencias Agrícolas (I.I.C.A.) prepara el "Informe del Estado Actual de los países de América Latina y el Caribe en el uso de Sensores Remotos", con el objeto de estudiar la factibilidad si este Instituto - en el aspecto internacional podría servir como organismo de apoyo en el campo de los Sensores Remotos, proponiendo un programa entre cuyos objetivos se destacan el mejoramiento del conocimiento del uso real, limitaciones de la tecnología en Sensores Remotos, mejoramiento de la infraestructura básica y especializada de los organismos nacionales - que trabajan en técnicas sensoriales y contribuir a la formación y mejoramiento de los recursos humanos en Percepción Remota.

Finalmente la Agencia Internacional para el Desarrollo de los Estados Unidos y el Servicio de Parques Nacionales del mismo país, contrata el Fondo Mundial para la Vida Silvestre (WWF), bajo la dirección técnica de la Escuela de Recursos Naturales de la Universidad de Michigan, Ann Arbor Michigan de los Estados Unidos, para efectuar el estudio de requerimientos para la capacitación sobre Recursos Naturales Silvestres en América Latina y el Caribe.

Siendo el objeto en forma general, determinar las necesidades de capacitación para el inventario, manejo, desarrollo de los Recursos Naturales, que responda a una protección ambiental adecuada a los conceptos de ecodesarrollo y al orden económico mundial, para cuyo objeto la estrategia a seguir es formar un grupo multidisciplinario internacional

a fin de obtener información en el campo, para evaluar y posteriormente efectuar las recomendaciones específicas en cada caso de acuerdo a la especialidad y área indicada.

2. PERCEPCION REMOTA

2.1. ANTECEDENTES

En el área de la Percepción Remota en forma general se debían ampliar los resultados obtenidos en el estudio "Latin American Regional Remote Sensing Centers" financiado por la Agencia Internacional para el Desarrollo y recomendar la manera que tales Centros Regionales se podrían combinar con Centros de Entrenamiento en Recursos Naturales y Medio Ambiente.

En base a esos objetivos generales, se especificó también la manera que se debería considerar la necesidad de relacionar la Percepción Remota a aspectos específicos como ser estadísticas de cultivos agrícolas, desarrollo urbano, salud, etc; evaluar las Instituciones de Percepción Remota en América Latina y el Caribe, sus relaciones con los Recursos Naturales y el Ambiente, aparte de inventariar el personal existente, su tecnología, programas de Percepción Remota, planes propuestos para expansión u otros cambios en el presente status. Además determinar si existen factores de similitud como ser ecológicos, lenguaje o afinidad para llevar a cabo y sustentar la localización de tales Centros Regionales de Entrenamiento.

Como tarea independiente, preparar y describir un curriculum apropiado orientando la Percepción Remota para el manejo de los Recursos Naturales y el ambiente, especificando los tipos de cursos, equipamiento que sería necesario para las subregiones si es que fuera más de una; además como estos Centros se podrían relacionar a organizaciones regionales, tipo IICA, CEPAL, PNUMA, Pacto Andino, etc.

Avaluar el grado y la clase de soporte que proverán los países de América Latina y el Caribe incluyendo contribuciones de personal y financiamiento. Estimar costos en el componente de entrenamiento en programas, regionales, determinar las instituciones requeridas, especialidades que se necesitarían, su origen.

Finalmente evaluar la experiencia de los programas de percepción remota, incluyendo la cantidad de personas entrenadas su origen, examinar el -

grado de políticas y planes de los países que tienen experiencia en Percepción Remota, etc.

Si bien todas estas responsabilidades eran sumamente grandes para ser evaluadas en un tiempo relativamente corto (5 meses), se debe indicar que estas tareas, en las reuniones del "grupo de trabajo" efectuadas en abril y junio se clarificaron, ya que la creación de Centros Regionales y Subregionales en forma general, en la mayoría de los casos no eran aceptados por los países visitados, tanto en lo que se refiere en el estudio de los requerimientos para la capacitación sobre Recursos Naturales Silvestres como así también en lo que se refiere a Percepción Remota, aspecto que facilitó en sumo grado el trabajo en principio encomendado.

Durante la última mitad de la década del 70, se ha estado usando el término de Percepción Remota solamente a la actividad de obtener datos de la superficie terrestre por sensores localizados en plataformas orbitales, olvidando que la fotografía aérea sea vertical u oblicua, fué y es utilizada como la herramienta más importante para la evaluación e inventario de los recursos naturales con algunas excepciones.

Al mismo tiempo se debe indicar que se realizan comparaciones y evaluaciones entre los diferentes sistemas de Percepción Remota (Fotografía aérea convencional, multibanda, infrarojocolor, barredores multiespectrales y radar), olvidando que cada uno de ellos es complementaria y debe ser usado con propiedad en conformidad al objetivo del estudio propuesto.

Por este motivo, en el presente informe el término de "Percepción Remota", es utilizado para cubrir los sistemas antes indicados, sin precisar la región espectral que comprenden, aspecto que ha motivado para que en muchos países actualmente se estén duplicando trabajos en la evaluación de los Recursos Naturales, por el solo hecho de utilizar "Tecnología Sofisticada"

2.2. DESCRIPCION DE LA SITUACION ACTUAL DE LOS CENTROS DE PERCEPCION REMOTA Y ORGANIZACIONES ENCARGADAS DE LA EVALUACION E INVENTARIO DE LOS RECURSOS NATURALES

2.2.1. INTRODUCCION

Después de haberse indicado que previo al presente estudio, se efectuaron dos trabajos anteriores especialmente "Latin American Regional Remote Sensing Centers" (W.L. Smith 1979), una de las tareas básicas fué obtener información adicional en el campo, sobre las actividades de las organizaciones que ejecutan la evaluación, inventario de los recursos naturales con percepción remota.

La información complementaria obtenida durante el trabajo de campo en la mayoría de los casos no es uniforme, ya que se pudo identificar a veces que, en un mismo país varias instituciones ejecutan trabajos similares, siendo difícil obtener los datos necesarios para ejecutar la evaluación correspondiente, o bien los especialistas en percepción remota, se encontraban trabajando en otro campo.

1.2.2. MEXICO

Debido a que en este país varias son las instituciones que están relacionadas en la evaluación e inventario de los recursos naturales haciendo uso de la percepción remota, por este motivo fueron seleccionadas las más importantes.

- Dirección General de Geografía del Territorio Nacional

La Dirección General de Geografía del Territorio Nacional, conocida en principio como Comisión de Estudios del Territorio Nacional (CETENAL 1968) y posteriormente Dirección de Estudios del Territorio Nacional (DETENAL 1973), dependiente de la Comisión General del Sistema Nacional de Información y actualmente de la Coordinación General de los Servicios Nacionales de Estadística, Geografía e Informática, tiene como objetivos fundamentales elaborar la cartografía temática topográfica, geológica, uso del suelo, edafología, uso potencial, urbano, aeronáutico, hidrológico, climático y turístico en diferentes escalas, (Anexo 1).

En forma resumida se puede indicar que México dispone de un cubrimiento con fotografías aéreas en blanco y negro a diferentes escalas del 85% del país existiendo vuelos especiales en diferentes escalas y productos fotográficos. Actualmente se están tomando fotografías aéreas de todo el país, en escala 1:90.000 trabajo que será finalizado a fines de 1980.

México dispone de un mosaico LANDSAT escala 1:500.000, elaborado con imágenes rectificadas con 24 puntos de control obtenidas de la información topográfica previa.

La cartografía urbana la realizan solamente a petición de usuarios ya que debido a una nueva disposición gubernamental esta actividad pasaría a depender de otro organismo del Estado.

Si bien a la iniciación de sus actividades, esta Institución resolvió efectuar el levantamiento sistemático de los recur-

aéreas, se estimó que esta metodología resulta ser muy cara e imposible de ejecutar en un tiempo razonablemente corto.

Por esta razón, a partir de 1976 resolvió cambiar su política comenzando a utilizar imágenes LANDSAT (143) en geología, hidrología, uso potencial del suelo, uso actual de la tierra, vegetación, climas y fisiografía.

En base a imágenes LANDSAT y fotografías aéreas (1:250.000 y fotografías aéreas 1:90.000) publicarán entre 1982-83 los mapas geológicos, uso actual de la tierra/vegetación, suelos (clasificación FAO), en escala 1:500.000. Dejando para 1984 la publicación del mapa de capacidad agrológica (clasificación FAO).

En 1992 se desea finalizar la elaboración de toda la cartografía temática del país en escala 1:50.000, en geología, uso de la tierra/vegetación, suelos, capacidad agrológica, realizando una vigilancia continua de la ampliación de la frontera agrícola.

Capacidad instalada

La Dirección General de Geografía del Territorio Nacional tiene todo el instrumental fotogramétrico necesario para la elaboración de mapas topográficos, habiendo incursionado recientemente con la práctica de la ortofotogrametría.

Dispone de un sistema completo de computación, contando con una computadora UNIVAC-VARIANT 70 con 512 kb de memoria, tres unidades de cintas 800/1600 bpi, una unidad de cinta de alta densidad para 14 canales, dos unidades de discos de 2 MEGA b/c/u, un dispositivo interactivo a color COMTAL 8000 de 512 x 512 puntos, una impresora de línea de 350 líneas/minuto y una impresora electrónica Statos 42.

Este sistema es usado básicamente para el análisis número multiespectral de los barredores multiespectrales transportados por avión y satélite, que también permite efectuar correcciones

nes geométricas y procesamiento digital de imágenes a presición.

Para la elaboración del Banco de Datos, recientemente adquirió un sistema M & S, Computing en actual operación, consta de una computadora PDP 11/70LSI-11 con memoria de 384 Kb, dos unidades de discos de 300 MEGA b cada una, 4 mesas digitalizadoras, un graficador VERSATEC, siendo el sistema operativo RSX 11M DIGITAL, con la capacidad de digitalizar 63 niveles diferentes. A este sistema se conectará un graficador Lasser que estará operativo a fines de 1980.

Además existe un sistema completo de computación, instalado en el aeropuerto internacional de la ciudad de México, que esta siendo usado en el proyecto "Condor" para identificación de cultivo, especialmente la amapola.

Esta institución efectúa capacitación del personal interno en forma contínua a través del propio personal especializado en el exterior.

Actualmente efectúan aproximadamente 80 cursos anuales de capacitación principalmente para mexicanos, sin embargo reciben participantes extranjeros con becas otorgadas por el gobierno mexicano u organismos internacionales, siendo generalmente el entrenamiento libre de costo.

Efectúan cursos contínuos sobre la utilización de la información producida a usuarios.

Centro Regional

Es opinión que se deben reforzar los centros internacionales existentes como ser la Escuela Cartográfica de la Zona del Canal dependiente del Servicio Geodésico Interamericano (IAGS) y el Centro Interamericano de Fotointerpretación (CIAF) de Colombia, donde el personal mexicano constantemente es capacitado. Por cuyo motivo consideran que no es necesario crear nuevos centros o instituciones especializadas en forma inter

Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y en Sistemas.

Este instituto (IMAS) dependiente de la Universidad Nacional Autónoma de México, que tiene por objeto realizar investigaciones aplicadas en el campo de la Percepción Remota únicamente mediante el análisis numérico multiespectral de sensores localizados en aviones o satélites.

Debido a su carácter de investigación, están experimentando con el procesamiento digital de imágenes pictóricas LANDSAT en escalas 1:50.000 y 1:100.000 blanco y negro a 16 niveles de gris que podrían ser aptas para la interpretación visual.

Los trabajos ejecutados por el Instituto son publicados en "Comunicaciones Técnicas Serie Naranja", en las que se hacen conocer los resultados de sus investigaciones en forma continua, iniciando sus publicaciones en 1975 prosiguiendo con dicha modalidad hasta el presente (Anexo 2).

En la actualidad están efectuando un trabajo de investigación relacionado a geotermia en la localidad de cerro Preto (inmediaciones de la ciudad de San Luis de Potosí), usando fotografías aéreas infrarojas color y barredor multiespectral, con el objeto de buscar la relación posible de anomalías terminales superficiales con posibles yacimientos geotérmicos. Trabajo que en su ejecución, se inició con una serie de problemas debido a la falta de calibración de los sensores en la iniciación de la investigación. Aspecto que actualmente se está tratando de corregir con asistencia técnica de un laboratorio especializado de la Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio de los Estados Unidos.

El sistema de computación consta de un computador PDP 11/34 Digital conectado a un B 6800, junto a un dispositivo interactivo a color CONRAC de 512 x 512 puntos, un impresor -

electrostático hasta 200 puntos/pulgada, siendo el software desarrollado por técnicos del Instituto, pudiendo graficar hasta 16 niveles gris. Además dispone de un excelente laboratorio electrónico, donde se encuentran desarrollando su propio sistema a color.

El Programa de computación consta de 18 procesadores diferentes, cuyos lenguajes están escritos en lenguajes Fortran y Assembler.

El personal superior es de cuatro técnicos calificados en Computación e Ingeniería Electrónica, acudiendo numerosos estudiantes graduados para su especialización, aspecto que es considerado como muy importante por ejecutivos del Instituto para las futuras actividades de percepción remota en México.

La capacitación está abierta a cualquier persona que llene los requisitos establecidos por la Universidad, no habiendo hasta la fecha tenido ninguna solicitud extranjera, existiendo una predisposición positiva del Instituto de recibir investigadores extranjeros, previa aprobación de la Universidad.

Si bien consideran que el actual sistema desarrollado para el análisis numérico multiespectral no es "universal" en el sentido estricto de la palabra, el aspecto importante es que se brinda la capacitación necesaria para la comprensión de la filosofía del análisis numérico multiespectral.

Centro Científico IBM

El Centro Científico IBM es una institución privada, que se dedica a la investigación no comercial, en el campo de la Percepción Remota aplicada a los Recursos Naturales, fundamentalmente al análisis multiespectral de cintas compatibles para computadora del Satélite LANDSAT.

El "Centro Científico IBM" para ejecutar trabajos de investigación científica, suscribe "acuerdos de sociedad con el usuario, indicando el tipo de investigación, intercambio de perso

nal científico en los cuales el Centro, no carga económicamente por el uso de su sistema de computación ni por el asesoramiento técnico ofrecido al proyecto específico.

En base a estos "acuerdos de sociedad", el "Centro Científico IBM" de México, ha desarrollado una amplia labor de procesamiento digital de imágenes LANDSAT, con Petróleos Mexicanos (PEMEX), Fertilizantes de México (FERTIMEX) entre otros habiendo trabajado internacionalmente con Colombia, Perú y Ecuador principalmente.

El equipo usado es una computadora IBM 370/158 teniendo como equipo periférico las dos unidades de disco de 200 Mbytes cada uno, con unidades de cintas con densidad de 800/1600, un lector de tarjetas, siete terminales tipo "máquina de escribir", una consola de operador y un dispositivo interactivo a color RAMEK.

Otro equipo que dispone es un microdensitómetro PARKIN-ELMER "off line", para barrer transparencias de películas, siendo almacenada la información en una unidad de cinta de 1600bpi.

Finalmente existe un sistema de video TEKTRONIX para obtener copias inmediatas en blanco y negro.

El software denominado ER-MAN II que es un acronismo de un programa de la Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio (NASA) Houston que significa Earth Resources Management II, que está basado en la programación de análisis numérico multiespectral LARSYS 2 del Laboratorio de Aplicaciones de Sensores Remotos de la Universidad de Purdue, West Lafayette, Indiana.

En el Centro Científico IBM de México trabajan aproximadamente 16 técnicos altamente capacitados en electrónica y computación.

El "Centro Científico IBM" de México, no capacita personal que no esté involucrado en "acuerdos de sociedad" y si la reaza es principalmente para el manejo del sistema de computa -

ción e introducción de Análisis Numérico Multiespectral.

Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos

Esta Secretaría cuenta con Laboratorio completo para análisis numérico multiespectral de imágenes LANDSAT, el cual fué utilizado fundamentalmente en actividades orientadas al inventario de cultivos, habiendo sido posible identificar caña de azúcar, arroz, trigo, pasto cultivado y bosques, teniendo problemas en la separación de las clases espectrales del maíz y sorgo.

Sin embargo este proyecto de investigación de inventario de cultivos tuvo problemas por la carencia de imágenes oportunas, aspecto que dificultó el trabajo. Se debe recalcar que por este mismo problema, quedó semi paralizado un proyecto de investigación de contaminación de aguas en algunos ríos de México.

La capacidad instalada en computación para el análisis numérico multiespectral de imágenes LANDSAT en la Secretaría es completa, dispone de una computadora PDP 11/70 con todos sus periféricos necesarios, un dispositivo interactivo a color COMTAL 8000 y un "filmwriting" a color OPTRONICS C-4500, estando usando el software LARSYS 3.1, modificado a la configuración de su sistema de computación.

Otras Instituciones relacionadas a la Percepción Remota

Existen otras instituciones mexicanas que están efectuando investigaciones de Percepción Remota aplicada a los Recursos Naturales, entre ellas se pueden citar a Fertilizantes de México (FERTIMEX), Uranio de México (URAMEX) y especialmente el Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos de Xalapa, Vera Cruz.

Fertilizantes de México

Investiga la aplicación de la Percepción Remota en suelos, capacidad de uso del suelo, pendientes, clima y geología.

Como proyecto prioritario están preparando en forma experimental un sistema de Banco de Datos de recursos naturales, al mismo tiempo están realizando análisis numérico - multiespectral, con el objeto de estudiar las relaciones suelo/vegetación para el uso apropiado de fertilizantes, para evitar contaminaciones por su excesivo y proteger el ambiente.

Este trabajo está siendo efectuado en forma conjunta al - "Centro Científico IBM" en base a un "acuerdo de sociedad" con la participación de dos especialistas FERTIMEX colaborados por dos científicos del Centro, por el lapso de dos años. Los datos básicos son los mapas elaborados por la Dirección General de Geografía del Territorio Nacional.

- Uranio de México

Es una repartición estatal recientemente creada, que aún no elaboró trabajos de Percepción Remota, sin embargo dispone de un sistema DEC-20-20 de computación que próximamente será completado con los periféricos necesarios para análisis numérico multiespectral, para cuyo efecto usarán el sistema LARSYS 3.1., que podría ser sustentado con el software reformulado de LARSYS 3.1. para un computador DEC-10. Parte del personal especializado de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos trabajan actualmente en esta nueva repartición estatal.

- Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Naturales.

El Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Biológicos (INIREB), tiene por objetivo realizar investigaciones científicas y tecnológicas de México y promover que sus resultados sean aplicados en forma práctica.

El programa de promoción académica está sustentado por investigaciones que son efectuadas por el Instituto, son cursos de post-grado, otorga títulos de Maestría en Ciencias -

(Ecología y Recursos Bióticos (Anexo 3).

Las actividades importantes de capacitación están relacionadas a la Ecología de regiones tropicales húmedas, efectuando inventarios de vegetación, suelos, flora, fauna para su uso nacional.

En computación están preparando el banco de datos de los recursos naturales renovables y herbario del Estado de Veracruz.

Este instituto en el campo de la Percepción Remota, haciendo uso de cintas compatibles para computadora de LANDSAT, en el "Centro Científico IBM" de México, realizó el inventario de uso del suelo y vegetación del Estado de Veracruz -- (33.000 km²) por cada elemento de resolución.

También con globos cautivos, han obtenido fotografías aéreas multiespectrales, aplicadas a estudios de vegetación/suelos.

El Instituto está investigando la aplicación de los datos de satélites meteorológicos para la determinación de la temperatura del suelo, dato que es considerado importante en el hábitat de la flora y fauna.

2.2.3.

CENTRO AMERICA

En el presente estudio en Centro América se incluyen Costa Rica, Honduras, Guatemala, Nicaragua y Panamá.

2.2.3.1. COSTA RICA

-Instituto Geográfico Nacional

Aparentemente el Instituto Geográfico Nacional es el centro costarricense que de alguna manera aglutina o coordina las actividades de Percepción Remota en cartografía, temática, siendo ejecutora de la elaboración de mapas topográficos y pendientes.

Básicamente es depositario de fotografías aéreas tomadas en diferentes escalas y épocas. También es responsable de la publicación de mapas topográficos, disponiendo de la cobertura total del país en escalas 1:50.000, 1:200.000 y 1:250.000 mapas edafológicos, fitogeográficos, geológicos hidrogeológicos (Anexo 4).

También dispone de algunos mapas temáticos aislados, ejecutados como resultado del trabajo de investigación regional de Centro América con imágenes LANDSAT, sustentado por el Banco Interamericano de Desarrollo entre los años 1976-1978.

Los trabajos de fotointerpretación sobre imágenes LANDSAT es visual, auxiliada con un dispositivo aditivo de color.

El personal es reducido, contando solamente con dos técnicos capacitados en interpretación visual y digital.

Dentro de las nuevas actividades de Percepción Remota, el gobierno de Costa Rica recibirá una Cooperación Técnica del Banco Interamericano de Desarrollo, para efectuar el estudio del uso de la tierra en Costa Rica y contribuir al establecimiento de un sistema permanente de información de los Recursos Naturales

Específicamente los objetivos de este proyecto son preparar información temática para el planeamiento del uso de los recursos de la tierra y conservación, identificación de áreas naturales, desarrollo de nuevas áreas para la explotación agrícola y mejora de la infraestructura actual para la protección y mejor uso del suelo.

El proyecto comprende actividades de capacitación e investigación, serán usadas fotografías aéreas, imágenes LANDSAT y radar de visión lateral.

Este proyecto será ejecutado a través del Instituto Geográfico Nacional con la participación de la Dirección General Forestal y la Oficina de Planificación Sectorial Agropecuaria.

Este proyecto aparte de producir mapas de cobertura y uso de la tierra en escala 1:200.000, realizará análisis numérico multiespectral de cuatro áreas específicas que cubrirán una superficie aproximada de 500.000 ha. permitiendo generar mapas, cuyas unidades mínimas de mapeo serán de 0.5 ha. para escalas 1:25.000 y 1:50.000.

El Instituto implementará un sistema de computación para el análisis numérico multiespectra, aprovechando una computadora IBM 370/135, que será conectada a una minicomputadora para efectuar inventarios agrícolas, para cuyo efecto ya se iniciaron las consultas con Environmental Research Institute of Michigan (ERIM).

Otro proyecto es la implementación del Centro Nacional de Percepción Remota y Manejo de Recursos Naturales.

Son varias las instituciones nacionales que usan la Percepción Remota como herramienta para la obtención

de datos o información, pudiéndose indicar que mapas agrícolas, edafológicos, fitogeográficos, geológicos, hidrogeológicos, son elaborados por la Oficina de Planificación Nacional (OFIPLAN), Instituto de Temas y Colonización (ITCO), Instituto de Fomento y Asesoría Municipal (IFAM), Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) Universidad de Costa Rica (UCR), Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas (IICA), Instituto Costarricense de Electricidad (ICE), Dirección de Geología, Minas y Petróleo (DGM), Servicio Nacional de Aguas Subterráneas (SENAS).

El personal capacitado para interpretación de imágenes LANDSAT distribuido en estas Instituciones son seis en EROS, cuatro en Lars/Purdue y dos en ERIM.

Centro Regional

Costa Rica a través del Instituto Geográfico Nacional - considera necesaria la implementación de un Centro Regional en el área, haciendo énfasis de capacitación en métodos convencionales de interpretación.

Para este efecto proporcionaría como contraparte un edificio y otras facilidades físicas necesarias para su funcionamiento.

Costa Rica's knowledge of
EROS 6
LARS 4
ERIM 2

12

2.3.3.2. HONDURAS

- Consejo Superior de Planificación Económica

El Consejo Superior de Planificación Económica (CON-SUPLAN) dispone de la información básica de los Recursos Naturales de dicho país en forma parcial, al contar con datos y mapas de ecología, cuencas, pendientes, uso actual de la tierra, uso potencial del suelo, hidrológicos, ejecutados mediante el uso de fotografías aéreas convencionales.

Información que está siendo utilizada para preparar el documento "Orientaciones para el Desarrollo Regional de Honduras", plan que tendrá una duración de cinco años, a partir de 1980.

En base a la información básica disponible, efectuaron la división territorial en 8 regiones, que servirá para la Estrategia del Desarrollo Regional para el año 2008, documento que implica también la Conservación del Ambiente.

Este organismo estatal, considera de urgente necesidad, la centralización de la información ya que esta se encuentra dispersa en diversos organismos del estado.

En 1966 fué realizado un inventario físico del país en escala 1:1.000.000, el cual comprende mapas hipsométricos, configuración de la superficie, drenaje, recursos de agua superficiales, suelos, climas, zonas climáticas, condiciones del suelo, geología, litología, recursos minerales, agua subterránea, materiales de construcción, población, densidad de población, uso de la tierra uso potencial, suelos urbanos puertos, industria educación etc.

Existe el interés de capacitar personal nacional en percepción remota, para estudiar los recursos natura-

les del país.

Como problema fundamental, se plantea la deforestación, que está causando graves problemas de erosión de suelos, indicando que necesitan un proyecto inmediato de reforestación que fué presentado a organismos internacionales para su implementación y ejecución.

La Agencia Internacional para el Desarrollo de los Estados Unidos, mediante el Plan Sectorial N° 2, - está apoyando muy fuertemente a la política agraria del país, dentro del cual se encuentra el Sistema de Inventario y Evaluación de los Recursos Naturales - (SIERNA) que será ejecutado a partir del año fiscal 1981.

Entre sus objetivos están, el fortalecimiento y desarrollo de la capacidad institucional para formar inventarios de recursos naturales y su utilización en forma nacional, compatibilizar las metodologías realizadas en esas instituciones nacionales y desarrollo de un sistema de clasificación de los recursos naturales dentro de un marco analítico.

El proyecto es de carácter nacional para cuyo efecto utilizará la información existente junto a fotografías aéreas e imágenes LANDSAT.

Catastro Nacional dispone de un sistema para digitalizar información que será usada en estudios de recursos naturales, aspecto que es actualmente considerado dentro de un proyecto nacional.

Centro Regional

No existen opiniones sobre la necesidad de crear Centros Nacionales o Regionales.

2.2.3.3. GUATEMALA

- Instituto Nacional Forestal

El Instituto Nacional Forestal (INAFOR) es una dependencia estatal que se encuentra bajo el sector público agrícola, dependiente del Ministerio de Agricultura, que bajo sus dependencias se encuentra el Control Forestal (Guardia forestal en varias regiones), Planeamiento y Presupuesto, Parques y Vida Silvestre (guardia, parques y recursos) y la Unidad de Evaluación y Promoción, donde se encuentran los proyectos madereros, con las secciones de Ecología e Inventarios de Recursos Naturales con Percepción Remota.

Sección Percepción Remota

La Sección de Percepción Remota, está efectuando la evaluación de la llamada "Franja transversal del Norte", localizada en las inmediaciones del paralelo 16° de latitud Norte que atravieza el país desde la frontera con México hasta el mar Caribe, con una extensión aproximada de 5.000 km.²

El objetivo es levantar el inventario forestal determinar el volumen de madera, evaluar el uso actual de la tierra y la capacidad del uso potencial del suelo haciendo uso de fotografías aéreas combinadas con imágenes LANDSAT.

Entre otros trabajos que ejecuta el Instituto está, la preparación de mapas de isopendientes, suelos, capacidad de uso, uso de la tierra, drenaje susceptibilidad a erosión y determinación de áreas prioritarias a la reforestación.

El personal es muy reducido, consiste en 2 ingenieros agrónomos, un geógrafo como personal profesional, 2 peritos forestales, cartógrafos y auxiliares

para trabajo de campo.

La capacidad requerida por el Instituto la década del 80, es de 5 especialistas en suelos/capacidad de uso, 5 ingenieros forestales, 5 especialistas en computación para el sector forestal y agrícola.

Como prioridad más importante determinan la necesidad de organizar una oficina nacional de sensores remotos que agrupe a todas las Instituciones que realizan evaluación y estudios de Recursos Naturales.

Instituto Geográfico Nacional

El Instituto Geográfico Nacional, dependiente del Ministerio de Comunicaciones Transportes y Obras Públicas, se encuentra organizado en las divisiones de Geografía, Fotogrametría, Cartografía, Catastro, Geodesia y Geología.

La División de Geografía, es la encargada de ejecutar estudios de los recursos naturales en suelos y uso actual de la tierra, para cuyo fin disponen de fotografías aéreas convencionales, imágenes LANDSAT, radar de visión lateral, fotografías panorámicas de hiperalitud (U-2) etc. (Anexo 5).

Entre los trabajos efectuados se encuentra el Mapa de Cobertura y Uso Actual de la Tierra (1975-1979) escala original 1:250.000, siendo la escala de publicación 1:500.000, para todo el país.

Existen estudios geológicos, tenencia de la tierra, catastro rural, capacidad productiva de la tierra, uso del suelo en forma puntual, existiendo sin embargo algunas publicaciones completas como ser el mapa geológico y el atlas hidrológico en escala 1:500.000

Análisis numérico multiespectral de 4000 ha. con el sistema LARSYS 3.1. del área de prueba en proyecto Centro Americano, ejecutado con la asistencia - Técnica del Banco Interamericano para el Desarrollo.

Identificación de áreas afectadas por plagas en los bosques de pino, con fotografía aérea infrarrojo color.

Mapa de Cobertura y Uso Actual escala 1:50.000, con fotografías aéreas convencional combinada con imágenes LANDSAT, con un avance promedio anual de 10.000 km.², uso potencial del suelo 1:50.000 también con fotografía convencional.

Existe un programa incipiente aún no bien definido en la actualización de Cobertura y Uso de la Tierra.

El personal actual está compuesto por 2 especialistas en suelos, 2 en uso de la tierra.

Es interés del Instituto en primera instancia, formar un equipo multidisciplinario y aumentar su personal con la capacitación de expertos en edafología, geología, geografía, ingenieros forestales, especialistas en computación electrónica.

El Instituto dentro de su organización dispone del equipamiento básico para realizar trabajos de fotointerpretación visual.

Prioridades

El personal superior del Instituto, considera necesario en primera instancia efectuar el levantamiento integrado de recursos naturales del Petén, que comprende 1/3 del total del territorio nacional, posteriormente con esta experiencia se deberá efectuar el levantamiento completo integrado de los recursos naturales del país en escalas 1:250.000 y 1:50.000 para el planeamiento armónico del desarrollo del --

país.

Si bien existe un proyecto de censo por muestreo para el inventario agrícola, el proyecto como tal aún no ha sido desarrollado consistentemente. Con sideran importante efectuar los inventarios agrí- colas, en el sector Sur del país donde podría uti- lizarse la tecnología LANDSAT, debido a la exten- sión y homogeneidad de cultivos.

CENTRO REGIONAL

Guatemala a través del Instituto manifestó en 1979, su interés de convertirse en Centro Regional para Cen- tro América, habiendo efectuado algunas gestiones a nivel de gobierno central.

Sin embargo en la actualidad, consideran priorita- rio formar en primera instancia su propio centro na- cional, aglutinando a todas las instituciones del país que emplean la percepción remota en la evaluación é inventario de los recursos naturales.

Consideran que el establecimiento de un centro regio- nal en Centro América, posiblemente tendría proble- mas semejantes a los encontrados en la implementación del proyecto regional auspiciado por el Banco Inter- americano de Desarrollo

Instituto Geográfico Nacional

El Instituto Geográfico Nacional, es un organismo del estado dependiente del Ministerio de Obras Públicas - que actualmente se encuentra en total reorganización, el objetivo fundamental la elaboración de la Cartografía topográfica de Nicaragua, al mismo tiempo ejecuta proyectos especiales cartográficos, estando sus trabajos paralizados.

Sin embargo sus actividades fueron muy activas anteriormente ya que desde su creación, cuenta con la existencia de fotografías aéreas en diferentes escalas de todo el país, imágenes LANDSAT e imágenes de radar de visión lateral.

Estos datos de percepción remota, fueron utilizados para la preparación de una serie de información de recursos naturales del país, que se encuentra en mapas de vegetación, y uso de terreno geomorfológicos, geológicos, topografías, edafológicos, suelos (Anexo 6).

Instituto de Recursos Naturales y del Ambiente

Igual que el anterior se encuentra en reorganización total, no habiendo sido determinadas aún sus funciones.

Este Instituto dispone actualmente de 8 especialistas en suelos y 4 forestales, algunos de ellos capacitados en LARS, FROS y el CIAF.

Los especialistas determinan la necesidad que tiene su país de formar un Centro Nacional de Percepción Remota a través de un proyecto específico, que podría juntar a todas las instituciones nacionales que hacen uso de la misma, en la evaluación de sus recursos naturales. Para cuyo efecto consideran la necesidad de efectuar el estudio del uso potencial de la tierra.

La recomendación está basada debido al alto grado de erosión que se está desarrollando en algunas cuencas como del lago Masaya. Otro proyecto previa evaluación es la conservación de suelos mediante la reforestación.

En capacitación para resolver problemas ambientales - necesitan efectuar programas de monitoreo en reforestación, conservación de suelos, manejo de cuencas, de certificación y erosión de suelos.

Centro Regional

Consideran en forma general, en primera instancia fortalecer las instituciones nacionales que están trabajando en Percepción Remota, mediante la implementación de un programa específico, con el cual se podría crear primero un Centro Nacional y posteriormente si las necesidades lo exigen implementar el Centro Regional sin especificar su localización en la zona.

- Instituto Geográfico Tomy Guardia

El Instituto Geográfico Tomy Guardia dependiente del Ministerio de Obras Públicas, tiene concentrada su actividad básica en la cartografía topográfica, para cuyo efecto disponen de la cobertura de fotografías aéreas del 80% del país aproximadamente en diferentes escalas que datan desde 1954 a la fecha. Estando pendiente de cubrimiento el sector Darien, también existen fotografías Skylab multiespectrales (190 A) y de la cámara terrestre (190 B), - imágenes LANDSAT. Imágenes radar de visión lateral de las zonas Centro Oriental del país en diferentes escalas, con cuyos datos se tiene del cubrimiento total del país con productos de diferentes sensores.

Actualmente el 70% del país tiene cubrimiento con mapas topográficos, existen mapas geológicos y suelos con extensión variable (Anexo 7).

El equipamiento disponible únicamente consiste en instrumental fotogramétrico, estando el personal avocado en la elaboración de mapas topográficos. Existen algunos especialistas en suelos y forestal, que desarrollan sus actividades en forma parcial.

Existen otras instituciones como ser la Dirección General de Recursos Minerales, Catastro Rural y Ministerio de Agricultura que estudian el recurso minero y geología, suelo, uso de la tierra respectivamente. El Gobierno de Panamá creó el Instituto de Geociencias en la Universidad de Panamá en 1976, que por el momento está sólo investigando sismicidad y vulcanología a nivel nacional.

Existen 4 ingenieros en suelos, 2 forestales, 8 geólogos, 25 geógrafos y 2 geomorfólogos.

Como prioridad más importante desean establecer un Centro Nacional de Percepción Remota para la evaluación e inventario de los recursos naturales del país, para cuyo efecto se indica la necesidad de crear un proyecto a nivel nacional, con el equipamiento necesario.

Centro Regional

No se considera necesario en forma inmediata, debido a que la presencia de la Escuela Cartográfica del Servicio Geodésico Interamericano en la Zona del Canal, - que podría servir de Centro Regional para América Central.

2.2.4. ANTILLAS

Bajo este acápite se encuentran República Dominicana, Guadalupe y Martinica en forma conjunta estas dos últimas islas.

2.2.4.1. REPUBLICA DOMINICANA

Instituto Geográfico Universitario

Este Instituto dependiente de la Universidad de Santo Domingo, en forma similar a los otros institutos geográficos nacionales de Centro América, básicamente su tarea específica es la elaboración de mapas topográficos del país en diferentes escalas existiendo la cobertura completa del país con cartografía topográfica en escala 1:50.000 con fotomapas de algunos sectores del país en la misma escala.

Para la ejecución de dicho trabajo- la República Dominicana dispone de cubrimiento total de fotografías aéreas, correspondiente al último recubrimiento aéreo de los años 1966-1968.

En la actualidad su única actividad es la venta de mapas publicados y de fotografías aéreas, sin existir nuevos proyectos inmediatos.

Tiene la infraestructura técnica necesaria para la preparación y publicación de mapas temáticos de cualquier tipo.

Departamento de Inventario, Evaluación y Ordenamiento, Recursos Naturales.

El Departamento de Inventario, Evaluación y Ordenamiento de Recursos Naturales, es una unidad dependiente de la Subsecretaría de Recursos Naturales de la Secretaría de Estado de Agricultura, que se encuentra organizada con las divisiones de Inventario, Evaluación y Orden, disponiendo de sus secciones de Percepción Remota, Cartografía, Análisis de Proyectos, Programación, Información y Legal.

Este departamento a partir de 1978 se hizo cargo del "Programa Sistema de Inventario y Evaluación de los Recursos Agropecuarios" (SIEDRA) que en 1977 se encontraba en la Secretaría de Planeamiento.

El Programa SIEDRA se propone diseñar una metodología apropiada para la recolección y clasificación eficiente de la información generada sobre los recursos naturales agropecuarios, organizar esta información para el uso de la planificación del sector agrícola.

En el programa SIEDRA, un componente importante es la Percepción Remota, ya que para su elaboración se requieren datos cartográficos de suelos, uso de la tierra, zonas ecológicas, que combinados con otros datos suplementarios, permite la identificación de la Unidad de Recursos para Planificación.

El proyecto SIEDRA fué ejecutado con la asistencia técnica de la Agencia Internacional para el Desarrollo de los Estados Unidos, dirección y asesoramiento del personal del proyecto Comprehensive Resource Inventory and Evaluation System (CRIES) de la Universidad del Estado de Michigan. Habiendo finalizado la asistencia técnica de septiembre 1980, sin embargo el proyecto continuará independiente con técnicos y fondos dominicanos.

El Instituto a través de este proyecto pudo aglutinar personal multidisciplinario, sin embargo se indica la necesidad de técnicos especializados en Percepción Remota en edafología, forestal, geología, ingenieros en sistemas y analistas.

El equipamiento necesario es un laboratorio de cartografía y un sistema de computación para el análisis numérico de imágenes LAND SAT, para cuyo efecto hicieron la solicitud correspondiente a la Agencia Internacional para el Desarrollo de los Estados Unidos (AID)

En la Secretaría se encuentra instalado un computador IBM 370/115 que fué utilizado en el proyecto SIEDRA, que próximamente será reemplazado por el sistema WANG BS 100.

Debido a que la cartografía temática existente en la República Dominicana data de 1967, elaborada por la Organización de Estados Americanos (OEA), es considerada como desactualizada, por cuyo motivo se debería efectuar la evaluación e inventario total de los Recursos Naturales del país ya que no existen datos sobre la disminución de la cobertura forestal aumento de la frontera agrícola y procesos de desertificación por el crecimiento de las ciudades y pueblos sobre suelos de cultivo agrícola.

En base a un proyecto de carácter nacional multidisciplinario, - se considera que se fortalecerá la infraestructura del Departamento, ya que existirían componentes en equipo, personal, capacitación

permitirá la centralización de datos e información que actualmente se encuentra dispersa.

Se pudo identificar que próximamente se implementará un proyecto en el que intervendrán las Subsecretarías de Recursos Naturales, Hidráulicos y la Dirección Nacional de Forestación dependiente de las Fuerzas Armadas, con la asistencia técnica de la Agencia Internacional para el Desarrollo de los Estados Unidos.

Entre las actividades que se desarrollarán, están la toma de fotografías aéreas para producir ortofotografías, selección de una cuenca hidrográfica como área de prueba para el manejo de agua y conservación de suelos, incluye capacitación a corto, mediano y largo plazo.

Uno de los objetivos del proyecto es desarrollar la capacitación institucional para la Administración Nacional de los Recursos Naturales del país.

El proyecto tendrá una duración aproximada de 5 años, ya que incluye también asistencia técnica al agricultor y amplia colaboración mediante trabajos de extensión agropecuaria.

Centro Regional

La República Dominicana tiene el interés de ser Centro Regional está dispuesta a proporcionar todas las facilidades necesarias, sin embargo no ve con agrado su implementación, puesto que los Centros de esta naturaleza generalmente benefician en forma parcial al país sede.

Consideran más importante implementar su propio Centro Nacional a la brevedad posible.

DIRECCION GENERAL DE MINERIA

La Dirección General de Minería es una repartición estatal dependiente de la Secretaría de Estado de Industria y Comercio, cuyo objetivo es la evaluación de Recursos Naturales no Renovables.

La Dirección recientemente contrató los servicios de una compañía norteamericana, con el objeto de aplicar la técnica de Percepción Remota (LANDSAT) para la determinación de zonas prioritarias

de minerales metálicos, no metálicos y radioactivos, hidrocarburos, aguas subterráneas y zonificación sísmica. Es un proyecto de preinversión que cubre la totalidad del país con una superficie de 48.442 km.²

La Dirección no dispone personal ni equipo necesario elemental para la aplicación de técnicas de Percepción Remota para el logro de sus objetivos.

2.2.4.2. MARTINICA - GUADALUPE

Oficina de Investigación Científica y Técnica de Ultra
mar

La Oficina de Investigación Científica y Técnica de Ul
tra mar (ORSTOM), Centro Antillas, es la encargada de
la aplicación de la Percepción Remota para la evaluación
inventario y manejo de los Recursos Naturales de las An
tillas Francesas.

La aplicación de la fotografía aérea como principal pro
ducto de Percepción Remota fué usada inicialmente entre
los años 1955 - 1967 en escalas 1:20.000 y 1:10.000, pa
ra la elaboración de los mapas topográficos base, prepa
rados por el Instituto Geográfico Nacional de Francia.

La documentación antes indicada es empleada para la pre
paración de mapas temáticos que de acuerdo a la disci
plina la escala varía de 1:20.000 - 1:5.000.

La Martinica ha sido dividida en 24 hojas topográficas
en escala 1:20.000, que fueron empleadas para la elabo
ración de mapas edafológicos, pastos, uso de la tierra,
especies forestales, pudiendo obtener datos estadísti-
cos de la evolución cultural en diferentes épocas, sien
do actualizada la información cada dos años (Anexo 8).

La información antes indicada, sirvió para el planea
miento de la zonificación agrícola de la isla evitando
de esta manera aspectos que podrían dañar el ambiente.

El seguimiento más riguroso es efectuado en el cambio
del uso de la tierra a fin de evitar fundamentalmente
la erosión de suelos.

El sistema de actualización es efectuado mediante el
uso de fotografías aéreas a color de formato 14 x 16cm.
escala aproximada 1:20.000 pudiendo ser ampliada la
escala hasta 1:5.000.

El Proyecto actual más importante es el cubrimiento -
de la Martinica y Guadalupe con fotografía aérea color

con el objeto de determinar los daños causados por el huracán David en el cultivo de banana en septiembre 1979.

La experiencia de años en las islas, les ha permitido ampliar sus actividades asesoramiento de hidrología, manejo de tierras, cultivos de caña de azúcar y ananá, principales productos agrícolas del área antillana.

En varias oportunidades solicitaron imágenes LANDSAT a fin de investigar su aplicación para la evaluación de los recursos naturales, sin embargo por problemas de nubosidad no pudo efectuarse la investigación deseada. Sin embargo descartan su uso debido a problemas de escala y tamaño de las islas. Aunque existe el interés de efectuar análisis numérico multiespectral en Francia, a fin de conocer sus resultados.

Dada la gran cantidad de datos que dispone este Centro Antillano de investigación, desean implementar en la Martinica un Sistema de Información Geográfica Digital de los recursos naturales para la Martinica y Guadalupe.

El personal especializado consta de tres técnicos antillanos asesorados por personal superior de ORSTOM.

La capacitación especializada y reactualizada del personal es efectuado en los centros científicos que dispone ORSTOM en Francia.

2.2.5. CENTROS DE CAPACITACION INTERNACIONAL EXISTENTES EN PERCEPCION REMOTA EN CENTRO AMERICA

Escuela Cartográfica del Servicio Geodésico Interamericano

2.2.5.1. En 1940, el Instituto Panamericano de Geografía e Historia, solicitó a los Estados Unidos, el establecimiento de una Agencia Panamericana para promover y fomentar los estudios cartográficos topográficos en los países latino americanos.

A partir de 1946 el Gobierno de los Estados Unidos firmó convenios de cooperación técnica en cartogra

ffa con 18 países, siendo la finalidad básica ayudar a los países latinoamericanos, establecer y desarrollar programas cartográficos topográficos y geodésicos.

Para cuyo efecto en 1952 se estableció la Escuela Cartográfica, para adiestrar a técnicos latinoamericanos, habiendo capacitado aproximadamente a 5.500 estudiantes hasta la fecha, habiendo capacitado aproximadamente el 10% en Percepción Remota (Anexo 9).

El campo de la capacitación de la escuela está orientada básicamente a la Cartografía Topográfica (Preparación de mapas de línea), fotografía y geodesia, percepción remota.

En 1980 la Escuela Cartográfica ofreció dos cursos en percepción remota, el primero Introducción a la Percepción Remota, Introducción al Análisis Numérico Multiespectral el segundo, con una duración de 120 y 40 horas respectivamente.

La Escuela está implementando un sistema completo para el análisis numérico multiespectral de imágenes LANDSAT, que será usado en la capacitación.

Centro Regional

Dadas las facilidades existentes en la Escuela Cartográfica consideran que esta podría hacer las funciones del Centro Regional de capacitación para la región Centro América, pudiendo iniciar sus actividades a través de un proyecto de inventario agrícola para la región.

2.2.5. GRUPO ANDINO

El Grupo Andino está compuesto por Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela estando la sede localizada en Lima.

2.2.5.1. BOLIVIA

- Programa del Satélite Tecnológico de Recursos Naturales.

El Programa del Satélite Tecnológico de Recursos Naturales (Programa FRTS) fué establecido en marzo 1972, bajo la tuición del Servicio Geológico de Bolivia dependiente del Ministerio de Minería y Metalúrgia, el cual involucra a todas las instituciones nacionales que de alguna manera se encuentra relacionadas con la evaluación e inventario de los Recursos Naturales.

Siendo su finalidad investigar la aplicación de las imágenes LANDSAT en la evaluación e inventario de los Recursos Naturales del país.

Trabajos ejecutados

Desde la iniciación de las actividades del Programa ERTS, se han efectuado estudios multidisciplinarios en la evaluación de los recursos naturales para varias agencias e instituciones departamentales, los cuales incluyen minería, geología, hidrología, geomorfología, forestal, cobertura y uso actual de la tierra.

En forma independiente fueron usadas las imágenes LANDSAT para la selección de la senda preliminar del gasoducto Santa Cruz-Puerto Suárez, también en base a la combinación de imágenes LANDSAT, fotografías Skylab y fotografías aéreas infrarojas blanco & negro se definió la ruta definitiva de la vía férrea Santa Cruz-Trinidad.

En 1975 inicia la investigación de análisis numé-

rico multiespectral con asistencia económica del Centro Internacional de Investigación para el Desarrollo (IDRC) del Canadá, en una zona del alti plano boliviano, siendo aplicada en geología, - suelos y cobertura y uso de la tierra, cuyos resultados fueron publicados parcialmente en 1977 en escala 1:50.000.

En base a asistencia técnica de la Agencia Inter nacional para el Desarrollo de los Estados Unidos en 1975, se inicia el proyecto de aplicación de imágenes LANDSAT para la planificación y desarro llo del Censo de Población y Vivienda, dando lu gar al mismo tiempo la elaboración del mapa de co bertura y uso actual de la tierra de Bolivia es- cala 1:1.000.000 publicado en 1978.

Este proyecto posteriormente fué continuado con el proyecto del análisis numérico multiespectral del área integrada de Santa Cruz de la Sierra, - que permitió la elaboración del estudio de la co bertura y uso de la tierra en escala 1:50.000 que fué financiado por la Agencia Internacional para el Desarrollo.

En 1976 se inició el "Levantamiento Integrado de Recursos Naturales del Oriente Boliviano", con - el objetivo de priorizar áreas de desarrollo pa ra colonización, que posteriormente serán estudia das en mayor detalle.

Este proyecto cubre una extensión aproximada de 620.000 km² (56%), contiene estudios de suelos, capacidad agrológica, vegetación y uso de la tie rra, formas del terreno y complejos de tierra, es te estudio ha sido finalizado en 1979 debiendo - ser publicado en escala 1:500.000 en 1981.

En 1980 se inició un estudio similar en el sector andino de Bolivia, estando previsto su finalización a fines de 1981, de esta manera Bolivia dispondrá de información básica preliminar necesaria para el planeamiento armónico de su desarrollo.

En base a cooperación técnica del Servicio Geológico de los Estados Unidos (USGS), el Programa ERTS efectuó investigaciones del Sistema de Colección de Datos (DCS) usando los satélites LANDSAT y GOES, permitiendo definir las ventajas que presenta el mismo para obtener datos meteorológicos e hidrometeorológicos de áreas alejadas con difícil acceso.

Dentro del mismo campo de meteorología, el Programa ERTS/Bolivia en cooperación con el Instituto de Pesquisas Espaciales (INPE) del Brasil, pudo implementar la construcción de una antena para la obtención de imágenes meteorológicas en "tiempo real" el satélite GOES, estando la estación actualmente en operación.

Entre los proyectos en desarrollo se encuentra la implementación del Sistema Geográfico de Información Interactiva, que está siendo desarrollado en base a la asistencia técnica del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) siendo el Laboratorio de Aplicaciones en Percepción Remota (LARS) de la Universidad de Purdue, responsable de su desarrollo junto a personal boliviano que ha sido destacado para cumplir ese objetivo.

El Programa ERTS/Bolivia dispone del equipamiento necesario para efectuar análisis visual de fotografías aéreas convencionales y fotografía aérea multispectrales, imágenes LANDSAT. Existen las facilidades de un moderno laboratorio foto-

gráfico cartográfico con capacidad de producir imágenes LANDSAT a color hasta la escala 1:250.000 separación y pruebas de color para publicación de mapas temáticos.

El Programa ERTS tiene implementado el programa LARSYS 3.1 en el sistema de computación DEC-10, el cual está siendo utilizado en proyectos de investigación en el altiplano boliviano, consistente en la identificación de suelos salinos y procesos de salinización, discriminación de vegetación natural del área.

Centro Regional

Si bien Bolivia a través del Programa ERTS, fué uno de los primeros países de la región que solicitó la creación de Centros Regionales para capacitación en interpretación y análisis numérico multiespectral de imágenes LANDSAT, esta idea actualmente no es válida, prefiriendo el fortalecimiento del actual Programa ERTS con la implementación del sistema de computación necesario y capacitación del personal "en el trabajo".

• Servicio Nacional de Aerofotogrametría

Este Servicio dependiente de las Fuerzas Aéreas de Bolivia, fué creado en 1976 en principio para obtener fotografías aéreas del país con fines - cartográficos topográficos, sin embargo en 1977 inició actividades de fotointerpretación aplicadas a estudios de evaluación e inventario de - recursos naturales.

Recientemente ha tomado fotografías aéreas infrarojas a color, que están siendo usadas para el - inventario de cultivos de coca.

2.2.5.2. COLOMBIA

- Instituto Geográfico "Agustín Codazzi"

El Instituto Geográfico "Agustín Codazzi", de pendiente del Ministerio de Obras Públicas, es el organismo estatal encargado de la elaboración de la cartografía topográfica, agrológica, geográfica y catastral de Colombia.

Para cumplir sus objetivos, este Instituto -- cuenta con fotografías aéreas, que en diferentes escalas que cubren aproximadamente el 80% del país, con imágenes radar de visión lateral el cubrimiento alcanza al 50% del país, obtenidas entre 1969-1973 en diferentes escalas. Existe alguna cobertura de fotografías Skylab ex perimento 190A-B e imágenes LANDSAT.

Actualmente el cubrimiento con mapas topográficos-planimétricos es aproximadamente del 80% - alcanzando en geología y suelos la misma cifra, con diferentes grados de detalle (Anexo10).

La División de Agricultura ha elaborado mapas de suelos y disponibilidad de agua en varias escalas a nivel de reconocimiento (1:000.000), semidetalle (1:50.000), detalle (1:25.000) y mapas específicos de estudio de riego y drenaje (1:10.000).

El "Proyecto radargramétrico del Amazonas" en el que el Instituto participó como unidad ejecutiva, con la participación del Centro Interamericano de Fotointerpretación (CIAF), Instituto de Investigaciones Geológico-Mineras (INGEOMINAS), Instituto Colombiano de Hidrología, Meteorología y Adecuación de Tierras (Himat), Instituto Colombiano de la Reforma Agraria (INCORA)

Instituto de Desarrollo de los Recursos Naturales Renovables del Medio Ambiente (INDERENA), Universidad Distrital y gobierno de Holanda, iniciado en 1972, finalizado en 1980, cubre una extensión aproximada de 380.200 Km.² comprende estudios de suelos, bosques geología, uso y manejo de tierras y socio-economía del área.

Para su realización tomaron imágenes de radar de visión lateral a escala 1:200.000 y fotografías aéreas infrarojo color en escala 1:80.000, habiendo participado 15 expertos colombianos e internacionales (holandeses).

El informe final consta de una memoria técnica explicativa de la geografía, geología, suelos, bosques, fauna, situación socio-económica y aptitud uso y manejo de las tierras, indicando en el contexto general, la zonificación para el aprovechamiento de los principales recursos naturales y propuestas de acción y lineamientos de políticas sobre manejo regional.

La cartografía temática geológica, suelos y bosques será publicada en escala 1:500.000, estando los mapas de aptitud de uso agropecuario y uso potencial en 1:1.000.000.

Otro proyecto ejecutado por el Instituto es el uso de la tierra, usando imágenes LANDSAT siendo la interpretación visual y análisis numérico multispectral ejecutado en el Centro Científico IBM de México.

Debido a que la investigación fué "No supervisada" o bien supervisada parcialmente, no obtuvieron los resultados deseados, aspecto que no hace descartar el empleo del sistema ER-MAN II en otros trabajos.

El Instituto en una primera etapa, desea imple-
mentar una unidad para análisis visual de imá-
genes LANDSAT, para cuyo efecto adquirirían una
cámara aérea multispectral y visor aditivo de
color, un cortador de densidad y equipo diazo.

La segunda etapa, consiste en montar un sistema
propio para el análisis numérico multispectral,
adaptado al actual sistema NOVA-3 disponible y
un laboratorio a color.

Para el futuro el Instituto desea aplicar todos
los datos de percepción remota existente en Co-
lombia (imágenes de radar y Landsat) para la e-
laboración del mapa de uso de la tierra, monito-
reo del avance de la colonización, monitoreo de
recursos hídricos para determinar áreas de inun-
daciones.

Centro Regional

No consideran necesario la formación de un Centro
Regional, como prioridad sería en primera instan-
cia formar primero su centro nacional, para cuyo
efecto están efectuando algunos trámites con --
INGECMINAS, sin existir nada definitivo sobre el
particular.

Instituto Nacional de Investigaciones Geológico-
Mineras.

Este Instituto (INGECMINAS) tiene organizada una
División de Sensores Remotos, que efectúe investi-
gaciones geológicas usando imágenes LANDSAT con
relación a la mineralización. INGENMINAS ha pu-
blicado una serie de mapas geológicos especializa-
dos en diferentes escalas, entre ellos se encuen-
tran el mapa tectónico y los geológicos convencio-
nales, habiendo contribuído con esa cartografía en

del 60% del país.

El Instituto ha desarrollado programas de computación para análisis numérico multiespectral para el sistema IBM 370/158, que está siendo utilizado en forma experimental.

Centro Regional

El Instituto considera en forma prioritaria formar en primera instancia su propio centro nacional posteriormente estudiarían su necesidad.

ECUADOR

2.2.5.3. Centro de Levantamientos Integrados de Recursos Naturales por Sensores Remotos.

El Centro de Levantamientos Integrados de Recursos Naturales por Sensores Remotos (CLIRSEN), está adscrito al Instituto Geográfico Militar (I.G.M.), teniendo como funciones principales formar el Inventario Nacional de los Recursos Naturales renovables y no renovables, planificar, organizar, dirigir, ejecutar y controlar las actividades concernientes a la técnica de la percepción remota. Contribuir para el levantamiento cartográfico del Ecuador y la elaboración de mapas temáticos, prestar asesoramiento técnico a las instituciones públicas y privadas en las materias relacionadas con su actividad.

El CLIRSEN con el propósito de completar la evaluación de la región oriental del país, está estudiando parte de las provincias Pastaza y Morona Santiago, cubre una superficie aproximada de 43.000 Km². Estando la investigación encaminada a obtener datos en agricultura, geología, hidrología y forestal.

Existe actualmente un proyecto de investigación conjunta entre CLIRSEN y el Centro Científico de México, para la elaboración de mapas temáticos del Centro y Sur Oriente, usando cintas compatibles para computadora de LANDSAT, que comprenderá básicamente suelos, bosques, uso actual, hidrología.

Entre otros proyectos se debe citar el "Proyecto Radar" que cubre todo el país, iniciando el trabajo en diciembre 1980, debiendo finalizar en 1984, en el que intervienen 18 instituciones nacionales, siendo el trabajo a ejecutarse en escala 1:100.000, con el objetivo de elaborar la cartografía temática en el campo de los recursos naturales renovables con especial énfasis en geología.

Existen proyectos futuros como el "marco muestral de área", en el cual se utilizarán imágenes LANDSAT para la clasificación automática de cultivos.

El "Proyecto Agroclimatológico" para la estimación de cosechas, en el que CLIRSEN coordina el trabajo con otras entidades afines.

Se tiene planificado la implementación del Banco de Datos para Recursos Naturales, para cuyo objeto la Agencia Internacional para el Desarrollo (AID) prestará la asistencia técnica necesaria.

Se ha planteado un proyecto de cooperación técnica al Banco Interamericano para el Desarrollo, cuyo objetivo básico es capacitación de personal en Argentina y Holanda principalmente.

Finalmente se debe indicar que el CLIRSEN coordinará en el levantamiento de magnetometría aérea y radiometría que será ejecutado en 1983, en base a un financiamiento del Banco Interamericano de Desarrollo.

Centro Regional

El CLIRSEN considera necesario contar con un Centro Regional, para cuyo objeto primeramente desean organizar el centro nacional y posteriormente a través de Agencias Internacionales desean proyectarse como Centro Regional.

- Programa Nacional de Regionalización Agraria

El Programa Nacional de Regionalización Agraria (PRONAREG) dependiente del Ministerio de Agricultura y Ganadería, fué creado en 1969, en aquella época se denominó como Mapa Agrícola Nacional, siendo su función específica de recopilar toda la información publicada sobre Recursos Naturales Renovables.

Posteriormente en 1973, se transforma en Departamento de Regionalización, dependiente de la Dirección de Pla

nificación del mismo Ministerio, estableciendo como funciones realizar estudios básicos del sector agropecuario.

El año 1974, se firma un convenio de Asistencia Técnica para la Inventuración de Recursos Naturales Renovables entre los Gobiernos de Francia y Ecuador, a través de la Oficina Científica y Técnica de Ultramar (ORS - TOM) y el Ministerio de Agricultura y Ganadería respectivamente.

En 1977 se decide la creación del Programa Nacional de Regionalización Agraria (PRONAREG), complementariamente se amplía el Convenio ORSTOM hasta 1982, época en la cual deberá finalizarse la inventuración de los Recursos Naturales Renovables, incluyendo la zonificación de cultivos.

Los objetivos de PRONAREG son investigar, inventariar, evaluar, actualizar en forma permanente el inventario de Recursos Naturales Renovables, humanos y económicos, establecer un sistema automatizado de datos por medio de un Centro Cómputo que sirva como mecanismo de información permanente.

Proponer a los Organismos de Planificación Nacional, Regional y Sectorial, alternativas de desarrollo, en función de las actividades agrícolas determinadas para una integración de los aspectos biofísicos y socioeconómicos de los Recursos.

PRONAREG dispone de personal que alcanza a 150 personas, entre técnicos, administrativos y apoyo.

El trabajo es ejecutado fundamentalmente sobre fotografías aéreas convencionales y color cuando éstas están disponibles, no han empleado imágenes LANDSAT, por problemas de nubosidad.

Los trabajos ejecutados por PRONAREG en evaluación de los Recursos Naturales Renovables es del 85% del país,

que incluyen investigaciones edafológicas, geomorfológicas, paisajes, vegetales, uso actual del suelo y aptitudes, hidrológicas, ecológicas, bioclimático, cartas de vocación agrícola y forestal. Trabajos ejecutados en diferentes escalas.

Los planes para el futuro inmediato, es ejecutar estudios de suelos a semidetalle en áreas potencialmente aptas para el cultivo, pastos y forestal, debiendo ejecutarse estudios detallados de suelos para proyectos específicos, zonas potencialmente erosionales, mecanización, riegos, determinación de zonas con riesgo de inundación, identificación de ecosistemas, zonas ganaderas efectuar estudios sobre uso y manejo de suelos, realizar estudios sobre la evolución de uso actual del suelo etc.

Otro aspecto de PRONAREG, está investigando es la implementación de un banco de datos con el objeto de evitar la duplicidad de trabajos.

PRONAREG considera necesario efectuar cursos de capacitación constante en el uso de nuevas tecnologías de percepción remota (radar, LANDSAT, etc), para poder cumplir óptimamente con sus objetivos.

Para cumplir con esos objetivos requiere de un computador para la implementación del Banco de Datos, una imprenta para la difusión de sus trabajos y reforzar con equipo moderno el laboratorio de suelos.

Centro Regional

Existe un consenso de la necesidad de un Centro Regional, aunque consideran en primer término que PRONAREG sea el Centro Nacional.

El cubrimiento de fotografías aéreas del Ecuador (I.G.M.) a escala 1:60.000 a 1971 era del 68%, disponiendo de Hojas Topográficas en escala 1:100.000 (25%), --- 1:50.000 (35%) y 1:25.000 (16%) además imágenes de ra-

dar obtenidas en 1969 en escala 1:250.000 y 1:83.000 del oriente y norte de la costa.

En estudios de suelos existe un trabajo ejecutado por FAO en 1959 a nivel de reconocimiento (1:1.000.000) de todo el país y 60.000 Km². y 22% en las provincias Napo y Pastaza . En reconocimiento 134.892 Km². (50%); mixto y reconocimiento y semidetalle 51.679 Km². (19%); semidetalle 8.708 Km². (2.3%) y detalle 3.228 Km². (1.2%)

Todos los estudios anteriores indicados fueron ejecutados por PRONAREG-ORSTOM, PREDESUR, INENHI.

El uso actual de la tierra en escala 1:2.000.000 todo el país; reconocimiento 28%; semidetalle 18% y detalle 0.2% aproximadamente.

Estos trabajos fueron ejecutados por PRONAREG, PREDESUR INENHI, CFM Y CEDEGE.

En bosques existe información general de todo el país, reconocimiento el 25%; semidetalle 5% realizador por INENHI, PREDESUR, CEDEGE.

En geología existente el mapa en 1:1.000.000 del país; reconocimiento el 50%; semidetalle 1.2%. Ejecutados por la Dirección General de Geología y Minas (DGGM) y la Corporación Estatal Petrolera Ecuatoriana (CEPE).
(Anexo 11)

2.2.5.4. PERU

- Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales

La Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales (ONERN), fué creada en 1962 como una dependencia del ex Ministerio de Fomento y Obras Públicas, con el objeto de continuar é intensificar las labores emprendidas por el Programa de Evaluación de Recursos Naturales del Servicio Cooperativo Interamericano de Fomento (SCIF).

A la creación del Sistema Nacional de Planificación, ONERN es incorporada al Instituto Nacional de Planificación. A partir de 1965, administrativamente fué una unidad de Asignación de la Presidencia de la República. En 1969 se convierte en organismo descentralizado del pliego de la Presidencia de la República. En 1973 se precisa su condición jurídica como organismo piloto descentralizado de la Presidencia de la República y controlado por el Primer Ministro.

ONERN tiene como finalidades, el realizar estudios integrados de los Recursos Naturales del país con fines de desarrollo económico y social. Colaborar con el Instituto Nacional de Planificación en la formulación de la política de uso y conservación de tales recursos, finalmente estudiar a nivel nacional, la interrelación entre el hombre y el medio natural, proponiendo alternativas de acción que hagan viable su preservación.

Para cumplir con los objetivos propuestos, dispone principalmente con las direcciones de Estudios Integrados y de Estudios para la Preservación del Medio Natural.

En el campo específico de la evaluación de los Recursos Naturales, ONERN ha cubierto una superficie aproximada de 450.967 Km². (34%) de la superficie del país, haciendo uso principalmente de fotografías aéreas convencionales.

En el campo del Medio Ambiente ONERN efectuó el trabajo "Plan Básico de Protección Ambiental Hualla Central y Bajo Mayo", efectuado por ONERN en virtud de un convenio suscrito entre los Gobiernos del Perú y Estados Unidos a través de la Agencia Internacional para el Desarrollo.

El objetivo del estudio es identificar y describir a nivel general, los motivos del deterioro de los Recursos Naturales Renovables de la zona, producidos por la acción del hombre y la ocurrencia de fenómenos naturales, con la finalidad de proponer un plan básico de protección ambiental.

El cubrimiento actual con fotografías aéreas en el Perú alcanza al 90% en diferentes escalas, imágenes de radar de vistas lateral 60%, imágenes LANDSAT cubrimiento sin nubosidad del 70% del país.

El uso de las imágenes LANDSAT en sus formatos de fotografías y cintas compatibles para computadora ONERN ha desarrollado los proyectos "Usos de los Sistemas de Percepción Remota para la Evaluación de la plamera aguaje y otras asociaciones y forestales en el trópico peruano", ejecutado en coordinación con el Instituto de Investigaciones de Sensores Remotos y Ambientales de Michigan (IRRM), financiado por la Agencia Internacional para el Desarrollo de los Estados Unidos.

Determinación de los usos de la tierra mediante la Percepción Remota", con el financiamiento de IBM S.A. del Perú y el apoyo técnico del Centro Científico IRM de Mexico.

El Proyecto PERCEP suscrito con el Gobierno del Canadá, le ha permitido a ONERN capacitar personal, implementar el equipamiento que consta de un visor multiespectral, del sistema digital DIPEX, que consta básicamente de una unidad de CPU, monitor a color y printer. También dispondrán con un laboratorio a color hasta fines de 1980.

En base a este mismo convenio hasta 1983, dispondrán del equipamiento necesario para iniciar investigaciones meteorológicas, posiblemente usarán los actuales satélites NOAA, NIMBUS, TIROS, COES.

Un proyecto que será desarrollado a partir de 1981, es el referido al Plan Nacional de Evaluación de los Recursos Naturales Renovables en la Selva Alta, que será ejecutado con la asistencia económica de la Agencia Internacional para el Desarrollo de los Estados Unidos y Asesoramiento Técnico de Resources Development.

En este proyecto se utilizarán imágenes radar, fotografías aéreas conversiones é infrarojas, imágenes LANDSAT tendrá una duración de 60 meses, cubrirá una superficie aproximada de 130.000 Km². o sea el 10% del territorio del país.

Prioritariamente ONERN considera que es importante para el Perú, el poder desarrollar un proyecto de uso de la tierra a nivel nacional, también un proyecto de monitoreo de desbosque.

Centro Regional

Es opinión de ONERN la necesidad de la existencia de un Centro Regional para la capacitación de personal en Percepción Remota.

2.2.5.5. VENEZUELA

Programa de Aerofotogrametría y Sensores Remotos.

El Programa de Aerofotogrametría y Sensores Remotos es una unidad de la Dirección de Cartografía Nacional, dependientes de la Dirección General Sectorial de Información é Investigación del Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables de Venezuela. Dicho programa reemplaza al anterior Centro de Sensores Remotos del mismo Ministerio.

La Dirección General Sectorial de Información é Investigación del Ambiente, se encuentra dividida en las direcciones de Cartografía Nacional, Hidrología, Suelos, Vegetación y Fauna, Investigación del Ambiente (Anexo 12)

La Dirección de Cartografía Nacional dispone de fotografías aéreas convencionales a diferentes escalas (1:25.000, 1:50.000) faltando el cubrimiento del 10% aproximadamente del país. Con imágenes de radar de visión lateral, se cubrió todo el país aún que se tiene algunos problemas con nubosidad.

El país es cubierto con 50 imágenes LANDSAT, que desde 1972 a la fecha no fué posible disponer de un juego completo sin nubosidad.

En información básica existe el mapa geológico en escalas pequeñas (1:2.000.000, 1:1.000.000, 1:500.000) estando disponible el 70% en escala 1:250.000, siendo el avance en 1:1.000.000 del 50%, existiendo información detallada en zonas específicas.

En geomorfología sólo existe el 25%, mientras que en suelos el 80% a nivel de reconocimiento, (escalas --- 1:250.000 y 1:500.000), en vegetación el avance es del 80% para 1:250.000 y 50% para escala 1:100.000.

Uso de la tierra se encuentra en revisión en escala -- 1:1.000.000. Existe solamente inventarios forestales en zonas específicas en explotación en las denominadas

reservas forestales.

Mapas hidrológicos están disponibles de todo el país en escala 1:250.000, estando el 60% en escalas 1:25.000.

El hidrogeológico solamente en 1:500.000 del 60% del país.

La cartografía topográfica es variable, aún el país no dispone en forma completa de esta documentación, siendo el avance del 60% para 1:25.000, 50% 1:50.000, --- 1:100.000, 65% 1:250.000 50% y 1:500.000 de todo el país, existiendo proyectos especiales y mapas urbanos con mucho detalle.

El Programa Aerofotogrametría y Sensores Remotos actualmente en reorganización, dispone del personal especializado y del equipo apropiado para obtención de datos como ser cámaras multispectrales, visor multispectral, separador de densidades analógico y un laboratorio fotográfico completo, para procesar películas blanco y negro.

Los proyectos en ejecución usando fotografías aéreas son, cartografía topográfica, hidrología, suelos, vegetación y estudios específicos de contaminación ambiental y planeamiento general.

La aplicación de imágenes LANDSAT fué muy variada, se utilizó para la elaboración de mapas de vegetación y uso de la tierra, geología, forestal, suelos, monitoreo de zonas de inundación, monitoreo de incendios provocados o casuales.

En forma muy generalizada también se efectuaron algunas investigaciones de análisis numérico multispectral en uso de la tierra, habiendo procesado las cintas compatibles para computadora en los Estados Unidos.

La Dirección de Hidrología realiza investigaciones meteorológicas con imágenes digitales del satélite GOES, para la estimación de precipitaciones pluviales con buc-

nos resultados.

Existen planes para la implementación de un sistema de análisis multiespectral, aprovechando el actual sistema PDP 11/45.

La capacitación del personal del Programa de Sensores Remotos ha sido efectuada en centros especializados de los Estados Unidos, habiendo efectuado seminarios-trabajos y cursos sobre Percepción Remota a nivel nacional en el Centro Interamericano de Desarrollo Integral de Aguas y Tierras (CIDIAT) en la ciudad de Mérida.

Centro Regional

Existe el consenso unánime que en forma conjunta a las agencias especializadas de los Estados Unidos, EROS, NOAA, etc., se deben desarrollar proyectos para reforzar los proyectos nacionales, al mismo tiempo que la Escuela Cartográfica del Servicio Geodésico Interamericano podría ser la base de capacitación.

2.2.6. CENTRO DE CAPACITACION EXISTENTES EN LA REGION

En la región que agrupan a los países del Acuerdo de Cartagena (Grupo Andino), existen el Centro Interamericano de Fotointerpretación (CIAF) localizado en Bogotá, Colombia y el Centro Panamericano de Estudios e Investigaciones Geográficas (CEPIGE) en Quito, Ecuador.

2.2.6.1. Centro Interamericano de Fotointerpretación

El Centro Interamericano de Fotointerpretación (CIAF), es un establecimiento público creado por el Gobierno de Colombia en 1967 con la cooperación del International Institute for Aerial Survey's de Holanda (ITC) adscrito al Ministerio de Obras y Transporte.

Los objetivos del CIAF son la docencia, investigación y asesoría en las áreas de fotogrametría, fotointerpretación y percepción remota aplicada al estudio de recursos naturales, suelos, minerales, bosques, aguas y pro-

yectos de ingeniería. Estando incursionando dentro de un nuevo campo denominado "Fotointerpretación aplicada a los Estudios Geográficos y Levantamientos Regionales" que será desarrollado próximamente.

También el CIAF, próximamente dictará cursos de corta duración (2-3 meses) sobre la aplicación de la Percepción Remota aplicada a problemas de conservación.

El CIAF entre 1968-1980 ha formado 516 expertos en levantamientos de recursos naturales de 21 países americanos, que prestan servicios de instituciones universitarias y gubernamentales, como profesores, especialistas, consultores y ejecutivos, correspondiendo 207 a suelos, 117 forestal, 139 geología y 53 en ingeniería civil (Anexo 13).

El curso de capacitación en suelos, comprende elementos de fotogrametría y cartografía, imágenes y datos de percepción remota, geomorfología, fisiografía de suelos, génesis y clasificación de suelos, levantamientos de suelos, ejercicio de levantamientos detallados, ejercicio de levantamiento semidetallado, seminario y ta - ller de fotointerpretación aplicada a levantamientos de suelos, siendo la duración de 1614 horas, desarrollado en nueve meses de entrenamiento.

El curso de capacitación en interpretación de fotografía aéreas y otros productos de sensores aplicada a Ingeniería Forestal, comprende fotogrametría, percepción remota fotointerpretación forestal, mediciones y estimaciones sobre fotografías aéreas, cuencas hidrográficas, estadística y diseño de muestreo, levantamientos forestales, introducción a la fisiografía y suelos, levantamiento forestal detallado y levantamiento forestal en zonas tropicales, con una duración de 1651 horas.

En el campo del análisis numérico multispectral de cintas compatibles para computadora LANDSAT, el CIAF no ha efectuado trabajos sobre el particular, debido a la fal

ta de los sistemas de computación adecuados, sin embargo tiene planificado entrar en este campo en el futuro inmediato, para cuyo efecto el CIAF capacitará de personal tanto en sistemas, programación, forestal, geólogos, edafólogos en forma inmediata.

En el aspecto metodológico se debe destacar que, como resultado de sus trabajos de investigación y experiencias logradas, el CIAF desarrolló normas para levantamientos en suelos en diferentes niveles con uso intensivo de fotointerpretación los cuales han tenido buena acogida en América Latina.

Actualmente se está finalizando la preparación de la metodología para el inventario y levantamiento forestal de bosques húmedos tropicales con la ayuda de imágenes LANDSAT, radar y fotografías aéreas convencionales.

El CIAF aparte de la actividad docente, también asesoró a diferentes organismos nacionales e internacionales en proyectos específicos como ser el "Proyecto Radiogramétrico del Amazonas" de Colombia, un proyecto focal para el Pacto Andino entre los más importantes

El CIAF aparte de disponer de las facilidades para la capacitación de técnicos, también tiene un excelente Centro de Documentación con bibliografía actualizada.

Centro Regional

Debido a la experiencia ganada por el CIAF en las actividades de capacitación en la formación de expertos latinoamericanos, en la evaluación e inventario de los recursos naturales con el uso de la percepción remota, se consideran como "centro regional", que debe ser reforzado para el mejor logro de sus funciones.

2.2.6.2. Centro Panamericano de Estudios e Investigaciones Geográficas.

El Centro Panamericano de Estudios e Investigaciones Geográficas (CEPEIGE), es una institución académica con

autonomía propia y libertad de acción inherente a una organización internacional, con sede en Quito-Ecuador. Funciona con los auspicios del Gobierno del Ecuador, de la Organización de los Estados Americanos (O.E.A.) y el Instituto Panamericano de Geografía é Historia (IPGH).

Las finalidades del CEPEIGE, es difundir y estimular el conocimiento de las ciencias geográficas en el continente americano mediante la organización de cursos a nivel de post-grado.

Realización de investigaciones, eventos científicos especializados, edición de textos y publicaciones geográficas e intercambio de técnicas y metodologías con los demás países del mundo.

En el aspecto académico, elevar el nivel de formación universitaria que presta sus servicios en el magisterio ecuatoriano en el área de ciencias sociales.

El CEPEIGE inició sus actividades en 1973, habiendo dictado cursos sobre Geografía Aplicada, Análisis Geográfico Regional Americano, Geografía del Uso del Suelo, Geografía de la Población, Procesos de Urbanización y el Desarrollo del Sistema Urbano, Geografía de la Producción, Geografía de los Recursos Naturales.

Este Centro aplica ocasionalmente datos que puedan ser interpretados en la percepción remota.

2.2.7. ORGANIZACIONES INTERNACIONALES

2.2.1.1. Junta del Acuerdo de Cartagena

La Junta del Acuerdo de Cartagena que agrupa a Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela, a través del Departamento Agropecuario, tiene planificado ejecutar el "Estudio del Uso Actual y Potencial de las Tierras en Zonas Agroecológicas de la Subregión Andina", el Departamento de Ciencia y Tecnología está elaborando un proyecto de "Reforzamiento de la Capacidad Científica y Tecnológica Subregional para el Desarrollo de Métodos é

Instrumentos para el Uso y Manejo de Tierras".

Estudio del Uso Actual y Potencial de las Tierras en Zo
nas Agroecológicas de la Subregión Andina.

El origen de este estudio fué determinado en base al tra
bajo publicado por la Junta, sobre la situación de la
agricultura en los países del Grupo Andino, al haberse
determinado que existen limitantes al desarrollo agrope
cuario en la subregión, habiéndose establecido el insu
ficiente crecimiento en el sector, factor que se tradu
ce en la alarmante importación de alimentos, baja pro
ductividad con costos elevados, inadecuado uso y conser
vación de los recursos naturales renovables (suelo agrí
cola y recursos forestales tropicales), insuficiente -
ritmo de ampliación de la frontera agrícola.

Los objetivos inmediatos del estudio, son introducir la
variable ambiente físico en la labor de integración, de
sarrollar y aplicar una metodología en "Evaluación de
Tierras y Zonificación Agroecológica" adecuada a las
condiciones y características de la subregión.

Preparar una lista de los conocimientos existentes so
bre los Recursos de Tierra y Agua, realizar una compila
ción sobre el Uso Potencial de la Tierra, elaborar un
Atlas con texto explicativo e información estadística,
sobre la zonificación agroecológica. Proporcionar in
formación a los Países Miembros de los aspectos rela
cionados con la evaluación, zonificación, y planeamien
to del uso de la tierra.

Entre los objetivos mediatos, se deben mencionar la con
tribución al mejor conocimiento de los Recursos Agroeco
lógicos, fortalecer la información básica para una pla
nificación económica conjunta del Uso de la Tierra, mane
jo y conservación de los recursos de la tierra.

Desarrollar una metodología multidisciplinaria común en
la Evaluación de Tierras y en la selección de sistemas

de uso de la tierra.

Proporcionar ideas en la identificación de prioridades para la investigación básica y aplicada sobre la evaluación, desarrollo y conservación del recurso tierra.

Los productos a obtenerse por compilación, comprende un inventario de clasificación y manejo de cobertura y uso actual de la tierra (Unión Geográfica Internacional) climático (FAO); tierras regadas; suelos por país ---- (1:500.000); descripción de los sistemas de uso de la tierra, para análisis del uso potencial de la tierra, con relación a sus aspectos físicos de clima y suelos; cálculos de la producción de biomasa, rendimientos por zonas agroecológicas, tomando en consideración los aspectos de suelos y agroclimáticos entre los más importantes.

El estudio se efectuará a nivel de subregión en escala 1:500.000 y en áreas de prueba seleccionadas a escalas por determinarse o de acuerdo a los requerimientos de los países.

El estudio se coordinará con los trabajos que se están ejecutando con la evaluación de recursos naturales de la región, entre ellos se deben mencionar el Programa ERTS (Bolivia), el Instituto Geográfico "Agustín Codazzi", (Colombia), el Centro de Levantamientos Integrados de Recursos Naturales (Ecuador), la Oficina de Evaluación de Recursos Naturales (Perú), y en Venezuela por definir.

El financiamiento del proyecto será ejecutado en base a la cooperación técnica que será gestionada ante Organismos Internacionales como ser el Banco Interamericano de Desarrollo, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, Comunidad Económica Europea, Agencia Internacional para el Desarrollo de los Estados Unidos, etc.

El estudio tendría una duración de 18 meses siendo su costo aproximado de \$us. 2.310.900.

Reforzamiento de la Capacidad Científica y Tecnológica Subregional para el Desarrollo de Métodos e Instrumentos para el Uso y Manejo de Tierras.

El Grupo de Política Tecnológica del Acuerdo de Cartagena, está incorporando acciones conjuntas tendientes a considerar la problemática ambiental en los planes y programas de desarrollo de los Países Miembros, con énfasis particular aquel que se refiere al desarrollo agropecuario ambiental.

Entre los objetivos se pueden mencionar el mejoramiento de la calidad del agua potable de los habitantes de la subregión; evitar la pérdida de suelos productivos por efectos de la erosión, salinización, contaminación, procesos de desertificación; ayudar a los países en la orientación de la conservación de sus recursos forestales, siendo los dos últimos los más importantes.

Para cumplir con los objetivos propuestos, es necesario identificar las tecnologías apropiadas tendientes a desarrollar en forma dinámica las diferentes zonas ecológicas de la región, formulando planes de trabajo específicos que el caso merece, diseñando programas educativos en materias de uso y conservación de suelos, identificando proyectos de investigación y desarrollo apropiado con énfasis en el uso y manejo de suelos.

2.2.6. CONO SUR

En el presente informe se incluyen dentro del Cono Sur a la República Argentina, Chile, Paraguay y Uruguay.

2.2.6.1. ARGENTINA

Comisión Nacional de Investigaciones Espaciales

La Comisión Nacional de Investigaciones Espaciales (C.N.I.E.), es la agencia argentina responsable de la promoción y coordinación de la investigación para el uso pacífico de espacio ultra terrestre 1960.

Las actividades de la C.N.I.E., se encuentran divididas en los siguientes programas: Sensores Remotos, Modificación Artificial de Tiempo, Energía no Convencional, etc.

Programa Sensores Remotos

Este Programa ha tomado como una de las actividades más importantes la evaluación e inventario de los recursos naturales por satélite, sobre una base netamente nacional y eventualmente regional, mediante la implementación de una estación de recepción y procesamiento de datos recibidos de satélites de la serie LANDSAT.

El Programa de Sensores Remotos de la C.N.I.E. comprenden varias disciplinas siendo las más importantes geología, agricultura, hidrología, urbanismo, que están siendo desarrolladas en base a convenios con organizaciones nacionales e internacionales.

En geología actualmente están efectuando el estudio de los salares del noroeste del país, a fin de determinar la respuesta espectral de las diferentes superficies de estos depósitos y su relación con la composición química, siendo los más importantes las sales de litio potasio y boro.

En agricultura, septiembre 1980, con la asistencia del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo PNUD, se inició un proyecto de evaluación de cultivos tendiente básicamente al inventario, que tendrá una duración mínima de tres años.

En hidrología, se están investigando los efectos de la gran inundación ocurrida en 1980 en el sector sur de la provincia de Buenos Aires con relación a los cultivos, áreas de pastura y sus efectos con los suelos agrícolas, para cuyo efecto se están coordinando acciones con el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA).

También dentro de esta misma disciplina, se está investigando los efectos ecológicos que podría tener la cons

trucción de la represa Yaciretá, sobre el Río Paraná.

Existen proyectos aislados de investigación aplicando imágenes LANDSAT, en cartografía planimétrica, urbanismo para la ciudad de Buenos Aires y suelos de algunos sectores de la República Argentina.

El equipamiento de la C.N.I.E., para el análisis numérico multiespectral es variado, disponen del sistema MDAS (BENDIX) primera generación, conocida como el "Sistema Terrestre de Análisis Interactivo" (STAT), en operación.

Se está instalando un equipo IEM 370/158 conectado a un dispositivo interactivo de visión a color RAMTEK serie 9300, el que utilizará el programa de computación ER - MAN II similar al del Centro Científico de Mexico.

También está en la etapa de implementación otro sistema para el análisis número multiespectral, basado en una computadora PDP-11/34 con un dispositivo interactivo de visión a color COMPAI, Visión ONE/20. En forma independiente un reproductor a color OPTRONIX C-4500.

Existiendo programas de expansión con otros sistemas de computación tipo VAX 11/178 y DIPIX sin mayores especificaciones por el momento.

La capacitación al personal de la Comisión, se efectúa actualmente en el sistema MDAS (BENDIX), sin embargo en forma gradual posteriormente se basará al sistema IBM o PDP de acuerdo a las necesidades y proyectos.

El Centro de Procesamiento de Datos tiene por función básica clasificar y archivar imágenes y datos obtenidos, producir catálogos de producción disponibles y microfichas para el ordenamiento de los datos transmitidos por el satélite LANDSAT.

El Centro está compuesto por los subsistemas de Procesamiento, Generación, y Distribución de Productos Finales.

El primero reproduce cintas de alta densidad que contienen información multiespectral y de bandas unificada y de codificación de tiempos que han sido originados en el Sistema de Recepción, siendo los datos corregidos radiométrica y geoméricamente, para obtener los productos finales en blanco negro, color y cintas para computadora.

El segundo subsistema, archiva clasifica la producción de primera generación, produce catálogos y genera los datos solicitados por los usuarios de acuerdo a un sistema geográfico de información.

La estación Receptora Mar Chiquita, se encuentra a 40 Km de distancia al oriente de la ciudad de Mar del Plata.

La estación cubre aproximadamente el 65% de América Latina, correspondiendo su límite norte en el Sistema de Referencia Mundial (WRS) a la línea 68. (Anexo 14).

La estación se encuentra en funcionamiento desde abril 1980 adquiriendo imágenes LANDSAT, cuyo procesamiento debió comenzar en septiembre de este año.

El modo Normal de Operación, será de obtener 250 imágenes sobre la República Argentina. El Modo de Emergencia (internacional), obtener otras 250 imágenes de los países vecinos, sólo en el caso que la estación CUYABA del Instituto de Pesquisas Espaciales del Brasil deje de funcionar. El Modo de emergencia iniciará sus operaciones experimentales en diciembre 1980.

Los productos que proporcionará esta estación son negativos de 70 x 70 mm y 20 x 20 cms. pudiendo proporcionar ampliaciones en blanco-negro y color en escalas ----- 1:1.000.000, 1:500.000 y 1:250.000, estando en estudio el procesamiento digital pictórica con realce a color usando un sistema Lasser.

También proporcionarán cintas compatibles para computadora (CCT), con densidad 1600 bpi en formato BIL Teles-

pacio, Italia , el cual aún está pendiente de aprobación por NOAA.

Dado a que aún el sistema de recepción se encuentra en la etapa experimental, no se tiene el costo real de los productos, sin embargo se consideran que estos deberán ser los mismos que rigen actualmente en los Estados Unidos.

Consideran que los principales usuarios potenciales serán las instituciones estatales nacionales, sin descartar las posibles solicitudes que existirán en empresas privadas, nacionales extranjeras ó investigadores individuales.

Centro Regional

Si bien en principio la República Argentina tuvo interés en ser la sede de un Centro Regional para el adiestramiento en percepción remota, habiendo solicitado en COSPAR. Actualmente considera que resultará más beneficioso reforzar a los "Centros Nacionales" existentes (CNIIE, INPE, ERTS/Bolivia, ONERM, etc) siendo la idea de capacitación compartir experiencias en forma interna cional, en base a especialidades.

Se indica también que la capacitación debe efectuarse en el "trabajo", ya que esta enseña más que un curso normal académico que puede ser realizado con la participación de especialistas en la materia.

Otra recomendación es propender al intercambio de especialistas entre los diferentes centros nacionales e internacionales para efectuar transferencia de tecnología.

Finalmente efectuar "cooperación mútua" entre los centros nacionales, mediante programas de capacitación específicos.

Universidad Nacional de la Plata

La Facultad de Ciencias Naturales y Museo es considera-

da como una de las más importantes de la República Argentina, proporciona enseñanza universitaria a nivel de Licenciatura en Antropología, Botánica, Ecología, Paleontología, Zoología y Geología con una duración de cinco años. (Anexo 15).

La percepción remota está encarada desde el punto de vista geológico, que como materia optativa que es dictada en las carreras de Antropología, Biología y Ecología.

La enseñanza es unicamente para interpretación visual de fotografías aéreas convencionales y multiespectral, es proporcionando algunos principios en LANDSAT y radar de visión lateral.

Se pudo constatar que en la República Argentina existen actividades privadas en el campo de la percepción remota, pudiendose indicar a la compañía Aeroterra S.A. que en base a imágenes LANDSAT ha desarrollado inventarios de los recursos naturales en diferentes provincias y regiones, algunos de ellos elaborados usando el sistema GE-100 del Instituto de Investigaciones Espaciales (INPE) del Brasil.

2.2.6.2. CHILE

Instituto Nacional de Investigaciones de Recursos Naturales.

El Instituto Nacional de Investigaciones de Recursos Naturales (IREN), es una institución estatal dependiente de la Corporación de Fomento (CORFO) como ente autónomo, vinculado directamente con el Ministerio de Economía.

IREN efectúa la investigación integral de los recursos naturales de Chile, sin embargo debido a su nueva estructura, la institución será el "Centro de Información de Recursos Naturales y Producción", siendo su objetivo fundamental proporcionar un servicio de información de recur-

tos naturales para el usuario, el que está basado en un sistema de diseño gráfico interactivo (IGDS/IMRS) de la compañía M & S Computing, de Huntsville, Alabama.

El equipo básicamente consta de cuatro mesas digitalizadoras, siete terminales CRT, una impresora conectada a un computador PDP 11/70.

Sin embargo IREN no dejará totalmente su actividad de evaluación de los recursos naturales, para cuyo fin ha seleccionado ciertos proyectos de percepción remota, debiéndose citar entre ellos, el análisis numérico multispectral para LANDSAT y el uso de la fotografía aérea infrarrojo color, que serán empleados básicamente para identificación de cultivos y suelos.

Debido a que actualmetne Chile dispone de información detallada de los recursos naturales renovables, consideran que la resolución espacial de LANDSAT es muy baja, para ser aplicada en inventarios agrícolas, debido al problema del minifundio.

Sin especificar el uso que estan dando a las imágenes LANDSAT, IREN ha firmado un contrato con EARTH SATELLITE CORPORATION para preparar imágenes pictóricas digitales de Chile, disponiendo actualmente de 1/3 de cubrimiento total del país, estando previsto que hasta fines del presente año de su totalidad dispondrán.

Debido a la nueva política del Gobierno de Chile, consideran que la evaluación de los recursos naturales no es una función del Estado, por cuyo motivo este trabajo debe ser realizado por encargo a empresas privadas, para cuyo efecto IREN solamente preparará los términos de referencia necesarios para llamar a licitación pública.

Centro Regional

IREN considera que actualmetne no es necesario para sus fines la existencia de un centro regional, ya que la

actividad de capacitación en lo que se refiere a percepción remota, debe ser interés para quienes desean entrenarse para sus fines específicos.

- Universidad de Chile

La División NASA es un departamento dependiente de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile, cuyo objeto es la investigación y difusión de los adelantos conseguidos en la era espacial y su factibilidad de aplicación en las áreas de la evaluación y planeamiento de los recursos naturales.

Para cumplir con esos objetivos, la División NASA a partir de 1976, inició la capacitación de su personal en la interpretación de imágenes LANDSAT, para cubrir las disciplinas de agronomía, geología y uso del suelo urbano. Esta capacitación se efectuó en INPE, usando los sistemas MDAS y GE-100.

La experiencia ganada en proyectos de investigación, hace a que la División NASA estudie la factibilidad de instalar un "Centro de Análisis y Manejo Digital" que preste servicios a las instituciones nacionales y empresas privadas.

Este Centro prestará los servicios de venta de diferentes productos de imágenes LANDSAT, servicios por el uso del sistema, venta de proyectos que los podrían desarrollar con sus propios investigadores en forma conjunta o independiente con el usuario.

Actualmente se está realizando el estudio agroecológico de la VI Región, con una duración inicial de un año que puede prolongarse a 4 años, cubre una superficie aproximada de 5.000 Km². Objetivo definir el modelo matemático de clima/suelos/vegetación, a fin de evaluar el uso potencial de la tierra.

Entre los futuros proyectos se encuentran los estudios forestales de las VII - VIII Regiones, siendo su obje-

to el monitoreo continuo del recurso forestal.

La División NASA de la Universidad de Chile, actualmente dispone del equipo necesario para recibir señales del satélite COES, pudiendo procesar imágenes meteorológicas de dicho satélite. Al mismo tiempo que pueden recibir mensajes de Plataformas de Colección de Datos (DCP) en forma directa para el sistema LANDSAT y próximamente para el sistema COES.

Como proyecto prioritario, la División NASA tendrá la capacidad de recibir imágenes LANDSAT en formato de cintas compatibles para computadora (CCT) a fines de 1980 y próximamente productos fotográficos.

Hasta fines de 1981, dispondrán del equipamiento necesario para el procesamiento y análisis de imágenes meteorológicas, con las cuales iniciarán estudios oceanográficos.

- Sección Percepción Remota

La Sección Percepción Remota dependiente del Departamento de Geodesia de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la misma Universidad, tiene como objetivo principal utilizar la percepción remota para la evaluación de los recursos naturales.

Entre las investigaciones realizadas se encuentra el estudio de los Recursos Geotérmicos del Tatio.

El objeto de este estudio, fué evaluar las diferentes clases de sensores remotos para detectar posibles yacimientos geotérmicos. En el estudio se utilizó un barredor multiespectral, cámara multilanda e imágenes LANDSAT.

La combinación de los datos obtenidos por estos sensores, sirvió para delimitar en forma más precisa las características de este campo geotérmico.

Contaminación ambiental de Santiago, fué determinada empleando un barredor multiespectral y fotografías

multibanda, se pudieron determinar las zonas de máxima contaminación de aguas y aire, además permitió determinar los escapes térmicos de muchas edificaciones en la ciudad.

Otra aplicación que se efectuó, fué la determinación de los sedimentos en suspensión en el em balse Rapel, utilizando fotografías multibanda e imágenes LANDSAT.

La Sección de Percepción Remota tiene en ejecución el "Proyecto de obtención de Datos Ambientales", usando el Sistema de Colección de Datos (DCS) en sitios remotos con el auxilio de satélites.

El Proyecto dispone actualmente de cinco plataformas de colección de datos (DCP) localizados en la Antártica, usando el modo LANDSAT, recibiendo los datos en la estación de rastreo de la División NASA localizada en Peledeute, donde es procesada y remitida al Instituto Antártico Chileno.

La Sección de Percepción Remota, actualmente se encuentra preparando dentro de la Cátedra Introdutoria Libre a la Percepción Remota, como una materia obligatoria dentro del curriculum de la carrera de ingeniería.

Posteriormente se dictará un curso más avanzado y finalmente seminarios para obtener el título académico.

Para efectivizar la docencia como tal, investigarán la adaptación de la tecnología LANDSAT a la realidad chilena, desarrollarán metodologías aplicadas a problemas concretos en recursos naturales y el ambiente. Efectuarán integración con otros departamentos de la facultad, entre ellos Geología, Ingeniería Civil, Forestal, Computación,

Ingeniería Electrónica etc.

Realizaron cursos de extensión para instituciones nacionales, para hacer una realidad de transferencia de tecnología, para cuyo efecto desarrollan proyectos "tipo", donde los cursos y seminarios serán desarrollados en forma paralela.

Centro Regional

El Centro Regional solamente sería necesario considerarlo por costo de su implementación en equipo especializado de computación.

La Universidad de Chile debería disponer de un "Centro Especializado", en el cual se capacitaría al personal chileno. Consideran que cada país en el futuro inmediato tendrá su propio centro especializado, por cuyo motivo sería interesante efectuar el intercambio de experiencias.

- Universidad Técnica del Estado

El laboratorio de Sensores Remotos (LARSEN) se encuentra en el Departamento de Geografía de la Universidad Técnica del Estado. LARSEN inició sus actividades en 1979, estando sus actividades en caminadas a determinación de nieves en el sector cordillerano del Valle Central, trabajo que está siendo ejecutado a escala 1:500.000.

Uno de sus objetivos inmediatos es implementar un sistema de análisis numero multiespectral para - cuyo fin procesaran algunas cintas magnéticas LAND SAT en forma experimental en el Instituto de Pesquisas Espaciales (INPE) del Brasil.

El Departamento de Geografía está iniciando también el desarrollo de un "Sistema Digital de Datos de Recursos Naturales", en forma experiemntal para proporcionar información a las comunas chilenas,

siendo su objetivo evaluar las tierras con fines de impuesto. Para llenar este objetivo utilizan toda la documentación existente en mapas de suelos, capacidad de uso, cultivos, pendientes, elaborados en diferentes dependencias del estado.

- Actividad Privada

Debido a la nueva política impartida por el gobierno chileno en abrir el campo de la evaluación de los recursos naturales a la empresa privada, existen compañías que se dedican a esta actividad dentro del campo de la percepción remota.

Ingeniería Coserren

Establecida en 1978, ofrece sus servicios en percepción remota aplicada a prospección, evaluación, conservación, uso y manejo de los recursos naturales.

Habiendo ejecutado estudios en uso de la tierra y salinidad, uso del agua áreas de riego, nacionalización de riego, ejecutados con fotografías aéreas infrarojas color. Entre los proyectos en ejecución se encuentra la reclasificación de Parques Nacionales y Reservas Forestales para la Intendencia de la XI Región Aysen, cuya extensión es 25.000km².

El objetivo es desafectar el área si es posible como "Reserva" en base al estudio, para cuyo efecto se están realizando investigaciones en ecología.

Prioritizar áreas desafectables, determinar el costo de explotación forestal, manteniendo la ecología del área.

También están ejecutando el proyecto Azopardo (XII Región), para evaluar los recursos naturales, con énfasis a cobertura y uso actual de la tierra, geomorfología, geología regional y minería.

2.2.6.3. PARAGUAY

- Servicio Geodésico Interamericano

El Servicio Geodésico Interamericano localizado dentro de las facilidades del Instituto Geográfico Militar (IGM) indica que el Paraguay dispone de la cobertura total del país con fotografías aéreas a una escala aproximada 1:40.000.

Existiendo actualmente el 30.55% del país en mapas en escala 1:50.000 del sector oriental del río Paraguay y del área Filadelfia faltando casi la integridad del Chaco.

El Instituto Geográfico Militar (IGM) no desarrolla ninguna actividad de cartografía temática relacionada a la evaluación e inventario de los recursos naturales, siendo esta institución la receptora y distribuidora de imágenes LANDSAT.

Dirección General de Estadística y Censos

Esta Dirección es una dependencia del Ministerio de Hacienda, que tiene entre otros, el objetivo de desarrollar el censo nacional de población para 1982.

Para la elaboración de dicho trabajo, la dirección no dispone de la información cartográfica necesaria para su ejecución, por cuyo motivo consideran importante elaborar la cartografía censal posiblemente en base a imágenes LANDSAT y fotografía aérea convencional.

Recientemente la Agencia Internacional para el Desarrollo (AID), donó a esta Dirección un juego completo del país de imágenes a color para el desarrollo de sus trabajos de cartografía censal.

Centro Regional

En la Dirección General de Estadísticas y Censos

existe consenso que previo a la creación de un centro regional es necesario primero crear un centro nacional de percepción remota.

- Ministerio de Agricultura y Ganadería

Gabinete Técnico

El Gabinete Técnico del Departamento de Planificación del Ministerio de Agricultura y Ganadería, indica que existen mapas de suelos y capacidad de uso de la zona oriental del Paraguay en escala 1:50.000. Información puntual y dispersa en los departamentos de Concepción y Amambay. Además existe un documento preliminar de la zona oriental del país, preparado por la Organización de Estados Americanos (OEA) como proyecto de estudio de la Cuenca del Plata.

En manejo y conservación tienen proyectos en suelos, bosque y agua en los departamentos de Caazapa y Guara (400.000 Ha.), relacionados especialmente con parques nacionales y bosques de protección.

El Servicio Forestal tiene un amplio proyecto de reforestación para los departamentos de Alto Paraná, Itapúa y Canandiyu, estando la reforestación a un promedio de 170.000 Ha/año durante los cinco últimos años.

Como necesidad inmediata se indica que el Paraguay debe ejecutar la evaluación e inventario de los recursos naturales que comprenda suelos, bosques, cuencas hidrográficas, geomorfología y uso del suelo a nivel de reconocimiento. El cual serviría para capacitar personal en "el trabajo" y disponer de información preliminar básica.

Centro Regional

No existen programas de capacitación para el adiestramiento de personal en percepción remota para ninguna de sus aplicaciones, por cuyo motivo tampoco se tiene interés en la creación de un centro regional.

-Dirección de Censos y Estadística Agropecuaria

El Ministerio de Agricultura y Ganadería, encargó a la Dirección de Censos y Estadística Agropecuaria, la preparación del Censo Agropecuario que en principio está planificado para 1982, sin embargo la falta de cartografía actualizada para su ejecución es uno de los problemas más importantes pendientes de resolver.

2.2.6.4. URUGUAY

- Dirección de Suelos y Fertilizantes

La Dirección de Suelos y Fertilizantes del Ministerio de Agricultura y Pesca, tiene como objetivo fundamental la caracterización, clasificación y cartografía de los suelos del Uruguay.

Esta Dirección después de once años de trabajos sistemáticos, ha elaborado el mapa de suelos del país a nivel de reconocimiento, que sirve básicamente para programar el mejor aprovechamiento del recurso suelo a nivel nacional y regional.

Consideran que esta información, se podrá utilizar en investigaciones complementarias relacionadas especialmente en uso y conservación de suelos, control de erosión, manejo, fertilidad y economía del agua.

El trabajo se basó en la interpretación de fotografías aéreas a escala 1:40.000 del año 1967, con una densidad promedio de una descripción de una muestra por cada 30 km², habiendo preparado la cartografía a escala 1:100.000 y su publicación a escala 1:1.000.000 siendo el sistema de clasificación de la Séptima Aproximación combinada con FAO.

Para la ejecución de este trabajo, se realizaron convenios de cooperación con otras instituciones del gobierno como ser el Instituto Geológico de Uruguay, Facultad de Agronomía, y otros de menor importancia.

Publicaran próximamente el mapa de suelos y capacidad de uso en escala 1:100.000

La Dirección efectuará la actualización del uso del suelo, en base a fotografías aéreas que serán tomadas a partir de 1981, cubriendo en forma

anual el 10% del territorio nacional, hasta ob
tener su total cubrimiento, en forma paralela
investigaran la erosión de suelos y la expansión
agrícola.

Centro Regional

Esta repartición estatal, considera necesario for
mar prioritariamente su propio Centro Nacional, -
que podría ser organizado en base a un proyecto -
de inventario agrícola, basada principalmente en
el análisis numérico multiespectral.

2.2.3. BRASIL

Instituto de Pesquisas Espaciales

El Instituto de Pesquisas Espaciales (INPE) tiene su dependencia directa del Consejo de Desarrollo Científico y Tecnológico del Gobierno del Brasil.

El INPE es el ente brasileño encargado de la adquisición, procesamiento y distribución de imágenes LANDSAT en Brasil y para una parte de Sud América a través de la antenna de Oyaba. (Anexo 16).

El INPE en su organización interna cuenta con varios departamentos, siendo Sensores Remotos, Oceanografía y Meteorología, vinculados directamente con los recursos naturales entre otros.

Sin embargo el Departamento de Producción de Imágenes resulta ser importante como apoyo ya que dispone del equipo necesario para el análisis numérico multiespectral.

- Departamento de Sensores Remotos

El Departamento de Sensores Remotos (SERE), tiene a su cargo ejecutar una serie de actividades en la evaluación e inventario de los Recursos Naturales en forma general, para cuyo efecto realiza una serie de programas, los que pueden ser ejecutados en forma directa o bien en coordinación con otras instituciones brasileñas.

El Departamento SERE está desarrollando el Programa de Análisis Ambiental, con uso de la percepción remota, aplicada al estudio de las actividades humanas con el medio ambiente.

El Programa de Análisis Ambiental tendrá una duración de dos años a partir de 1980, compromete seis proyectos de investigación de acuerdo al siguiente detalle:

- Monitor Cuencas Hidrográficas

Estudio de la evolución dinámica de subcuencas hidrográficas en el valle medio del Rio Paraíba, San Pablo.

Estudio de problemas de sedimentación en reservorios artificiales caso Tres Marias (Minas Geraes) y Paraibuna (San Pablo).

- Monitoreo de Contaminación Ambiental

Estudio del impacto negativo de las actividades mineras del carbón al sur de Santa Catalina, en ríos, lagos, y uso del suelo.

- Monitoreo del uso del suelo

Estudio de la dinámica del uso del suelo en la región en la región de Ararás (San Pablo).

- Monitoreo de Degradación Ambiental

Estudio de problemas de erosión causados por diferentes usos de la tierra en el extremo Oeste del Estado de San Pablo.

Estudio del desarrollo de la desertificación del Noreste brasileño.

Estudio de la degradación ambiental de las lagunas de la Bajada Fluminense (estado de Río de Janeiro).

- Monitoreo de inundaciones

Estudio de problemas de inundaciones del pantanal matogrossense, a fin de desarrollar una metodología para su control.

- Monitoreo de áreas urbanas

Estudio de áreas urbanas para control y seguimiento de su crecimiento en períodos intercensales, área del Gran San Pablo.

Aparte del programa indicado, también están empleando la percepción remota (LANDSAT) en el monitoreo de parques nacionales, obteniendo información de la morfología, geología regional y ocupación, a fin de determinar si existe invasión en estas áreas.

En forma independiente, están estudiando la biomasa con miras a usos energéticos, habiendo sido posible identificar por LANDSAT caña de azúcar, plantaciones de eucaliptos y pinos.

Se está investigando la utilización de LANDSAT para el inventario de cultivos de trigo, caña de azúcar y soya.

Finalmente están investigando las áreas de inundación de la Cuenca del Río Amazonas (parte baja) con relación al habitat de los peces de esta área.

- Monitoreo de Deforestación

El Proyecto de deforestación fué realizado en base a un convenio suscrito entre el INPE y el Instituto Brasileño de Desarrollo Forestal (IBDF).

El proyecto consiste en la evaluación cuantitativa de las áreas desboscadas de la denominada Amazonia Legal, para cuyo objeto están usando imágenes LANDSAT en los períodos 1973-1974 y 1977-1978, sobre una superficie aproximada de 4.900.000 km.².

Los resultados obtenidos en este trabajo de investigación consisten en la preparación de 28 mapas de escala 1:500.000 usando como base cartográfica las hojas topográficas del Instituto Brasileño de Geografía y Estadística (IBGE) a escala 1:1.000.000 (Anexo 17.), cuyos resultados indican que se encontró un total de 7.717.175 Ha. desboscadas, correspondiendo al 1.55% de la Amazonia, que es considerado bajo.

Sin embargo la tasa de incremento para el período 73/74-77/78 alcanzó al 169.88%. (Anexo 18).

- Proyecto Parques

Este proyecto desea desarrollar una metodología, para la utilización de imágenes LANDSAT para la caracterización de las condiciones naturales de las reservas forestales.

Como área piloto para probar esta metodología fué escogida el parque nacional de Amazonia (Tapajos), donde fueron realizados estudios de la caracterización de la cobertura vegetal, geología, y geomorfología a través de interpretación visual de las imágenes obtenidas.

- Proyecto de reforestación

El Proyecto de reforestación tiene por objetivo determinar las áreas que han sido reforestadas en el estado Matogrosso del Sur, siendo el área aproximada de 300.000 hectáreas localizadas entre Campo Grande - Tres Lagunas.

Departamento de Oceanografía

Debido a que el INPE tiene equipamiento necesario para la adquisición en "tiempo real" de imágenes meteorológicas del satélite GOES y al mismo tiempo tiene los sistemas de computación para el procesamiento digital de estas imágenes, están investigando la corriente "marina brasileña", los afloramientos o surgencias de agua fría en el mar, aspecto que les permite conocer la rotación del agua.

En forma paralela están estudiando la contaminación del agua en la bahía de Guanabara y circulación de aguas en el Lago de los Patos.

Departamento de Producción de Imágenes LANDSAT

El Departamento de Producción de imágenes, localizado en Cachoeira Paulista, está encargada de la producción y distribución de imágenes LANDSAT que son obtenidas en la estación receptora Cuyabá.

La estación receptora Cuyabá cubre aproximadamente el 70% de Sud América con 900 imágenes LANDSAT, pudiendo obtener imágenes en su totalidad de Bolivia, Brasil, Guayana Francesa, Guyana, Surinam, Paraguay y Uruguay; 90% del Perú; 60% de Venezuela y Argentina; 50% de Colombia, 40% de -

Chile; 30% de Ecuador aproximadamente.

Los datos estadísticos indican que para 1977 (enero - octubre) que el número de usuarios para América Latina eran 37, habiendo sido solicitadas 293 imágenes y solamente 30 cintas compatibles para computadora correspondiendo el 80% a solicitantes de Bolivia. Existiendo otros usuarios extra sudamericanos que alcanzan a 83. (Anexo 19). Para el año 1978 los datos estadísticos son los siguientes:

PAIS	IMAGENES	CCT
Argentina		-
Bolivia	70	30
Chile	218	-
Ecuador	3	-
Guyana	24	-
Uruguay	.14	-
TOTAL:	<hr/> 329	<hr/> 30

En 1979 el detalle es el siguiente:

Argentina	62	1
Bolivia	162	1
RRV	20	-
Colombia	366	-
Chile	120	-
Ecuador	26	2
Guyana	-	-
Uruguay	.8	-
TOTAL:	<hr/> 764	<hr/> 4

Los datos pertinentes de usuarios y cintas distribuidas desde 1973 a julio 1980 pueden ser observadas en el (Anexo 20).

En el aspecto económico el Instituto de Pesquisas Espaciales tiene una pérdida aproximada de \$us. 1.000.000 -

por año en costos directos, por falta de solicitudes de imágenes que son obtenidas sobre América del Sur.

Departamento de procesamiento de imágenes

En el departamento de Procesamiento de Imágenes, existe un sistema completo de computación para efectuar análisis numérico multispectral, que fundamentalmente fué instalado para el uso de investigadores nacionales y extranjeros, con el fin de incentivar del uso de cintas compatibles para computadora LANDSAT en la región, siendo la Universidad de Chile uno de los principales usuarios. El sistema GE-100 mejorado localizado en San José dos Campos es usado fundamentalmente por los investigadores brasileños.

Centro Regional

El INPE considera que es inapropiada la creación de centros regionales, sin embargo sea cualquiera la decisión sobre el particular, están dispuestas a seguir colaborando con los países latinoamericanos de acuerdo a sus posibilidades.

Existe la preferencia que se fortalezcan los actuales centros nacionales en operación.

- Proyecto RADAM

Este proyecto mundialmente conocido para la evaluación de los recursos naturales del Brasil, fué iniciado en 1971 para cubrir inicialmente un área de 1.500.000 km.² posteriormente incrementado a 4.843.000 Km.² a ser ejecutado en 5 años incluyendo interpretación y publicación de los respectivos mapas temáticos.

Habiendo sido en 1976 dedicado a cubrir todo el territorio brasileño, 8.500.000 km.².

En el proyecto Radam Brasil, se tomaron imágenes de radar de visión lateral, fotografías aéreas infrarrojas y fotografías aéreas multispectrales.

Los datos estadísticos del proyecto Radam Brasil es el siguiente:

Mapas Informes publicados		
Mapas planimétricos	1:250.000	2:811.400 Km ²
Mapas Geológicos e informe	1:1.000.000	2.811.400 Km ²
Mapas de suelos a nivel exploratorio e informe	1:1.000.000	2.811.400 Km ²
Mapa de aptitud agrícola e informe	1:1.000.000	2.811.400 Km ²
Mapas Geomorfológicos e informe	1:1.000.000	2.259.750 Km ²
Mapas Fitogeológicos e informe	1:1.000.000	2.259.750 Km ²
Mapa de uso potencial del suelo e informe	1:1.000.000	2.259.750 Km ²

Siendo las actividades ejecutadas en las áreas restantes en diferentes grados de avance de acuerdo al siguiente detalle:

Cartografía	1:775.710 Km ²
Geología	2:475.610 Km ²
Pepología	2:475.610 Km ²
Geomorfología	2:475.610 Km ²
Forestal	2:475.610 Km ²
Uso Potencial	540.000 Km ²

- Proyecto Cafetalero

El Instituto Brasileño del Café (BC), también se encuentra involucrado en actividades de Percepción Remota, al haber encargado de un grupo de investigadores del Instituto Técnico de Aeronáutica de la Universidad de Campinas, el diseño de un sistema que permite efectuar el inventario, predicción de cosecha de café, aspectos sobre el estado físico del cultivo y fundamentalmente la vigilancia del estado sanitario del cafeto.

El Instituto Brasileño del café, ha determinado la existencia de 600,000 km² de plantaciones de café, información

que fué colectada durante un año de trabajo, habiendo se presentado como problema principal de fotointerpretación y la producción de mapas.

Centro Regional

El Brasil a través de los diferentes proyectos de evaluación e inventario de los recursos naturales, considera apropiada la creación de un centro regional de entrenamiento de Percepción Remota, están dispuestos a apoyar cualquier proyecto de percepción remota de carácter nacional siempre y cuando el mismo sirva para el fortalecimiento de las actuales facilidades existentes.

El INPE seguirá colaborando con los países latinoamericanos que requieran de sus servicios, especialmente en el análisis número multiespectral tanto en Cachoerira Paulista como en San José dos Campos.

EVALUACION DE LOS CENTROS DE PERCEPCION REMOTA Y ORGANIZACIONES ENCARGADAS - LA EVALUACION E INVENTARIO DE LOS RECURSOS NATURALES

3.1. INTRODUCCION

Entre los objetivos básicos del estudio, se encuentran efectuar, la evaluación de los centros de percepción remota y las organizaciones encargadas de la evaluación e inventario de los recursos naturales en América Latina, en los cuales se encuentran involucrados el inventario del personal, planes propuestos para su expansión, que también incluyen las actividades de la percepción remota vinculado a la conservación de los recursos naturales.

A fin de cumplir con esta tarea fueron estudiados los objetivos indicados en el informe "Latin American Regional Remote Sensing Centers" (Smith 1978) en cada caso, cada uno de los Centros de Percepción Remota y organismos encargados de la evaluación e inventario de los recursos naturales.

Habiendose encontrado en lo referente a capacitación equipamiento, programas especiales etc., avances sorprendentes, también se detectó que la percepción remota es usada como herramienta fundamental para la evaluación e inventario de los recursos naturales.

3.2.1. MEXICO

En este país, no existe un Centro Nacional de Percepción Remota, que coordine esta actividad, aplicada a la evaluación e inventario de los recursos naturales.

La Dirección General de Geografía del Territorio Nacional, es el organismo más importante en lo que se refiere a la evaluación e inventario de los recursos naturales al disponer de todas las facilidades necesarias para el cumplimiento de sus funciones específicas.

El Instituto de Investigaciones Aplicadas y Sistemas (IIMAS), si bien dispone del personal y equipamiento necesario en computación, aparentemente su actividad está más relacionada a la investigación pura que a la aplicada, aspecto que frena sus actividades, por cuyo motivo consideran necesario formar un equipo multidisciplinario de investigación coordinando sus actividades con otras instituciones nacionales.

El Centro Científico IIM de México, en base a los "acuerdos de Sociedad" está colaborando con la evaluación e inventario de los recursos naturales, principalmente en proyectos de cobertura y uso de la tierra en inventarios agrícolas en forma nacional e internacional.

El laboratorio de percepción remota de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos a tiempo de su evaluación, se encontraba prácticamente paralizado, debido a que su director y parte del personal especializado fueron removidos de sus funciones, motivo por el cual no pudo ser evaluado.

Sin embargo por información obtenida indirectamente, con proyectos de investigaciones de inventarios agrícolas, tuvieron éxito parcial debido únicamente a la falta oportuna de cintas compatibles para computador de LANDSAT.

También se pudo detectar que al efectuar trabajos de uso de la tierra y suelos. Esta duplicando los estudios que están en ejecución de la Dirección General de Geografía del Territorio Nacional.

Existe consenso general en México, sobre la necesidad de la existencia de una antena receptora LANDSAT que cubra la región comprendida entre México-Centro América-Norte y Oeste - de Sud América.

3.2.2. CENTRO AMERICA

La evaluación en la región, resultó dificultosa, debido a la poca homogeneidad que existe en cuanto a disponibilidad de información de recursos naturales, la falta de Centros Nacionales, carencia de conocimiento sobre las necesidades de capacitación de personal, limitación de disponibilidad de fondos, y talvés lo más importante falta de proyectos para la evaluación e inventario de los recursos naturales, con excepción de Costa Rica.

3.2.1.1. COSTA RICA

Posiblemente Costa Rica, es el país centro americana no que dispone de mayor información en cuanto se refiere a evaluación e inventario de los recursos naturales del área, estando la información dispersa entre las diferentes organizaciones estatales, no existiendo uniformidad de escalas en sus trabajos, por cuya razón, debería efectuarse una cuidadosa evaluación de la información disponible para delinear las necesidades que existen en este país tiene sobre la materia.

En capacitación no existe una idea clara de sus necesidades para la década del 80, pudiéndose indicar que a Nivel II requerirán investigadores senior, especializados en Planificación de Desarrollo, conservación y manejo de recursos naturales.

Nivel III (Nivel Profesional), caso implementar su Centro Nacional de Percepción Remota, tomando en consideración la superficie y población, requerían 5 geólogos/geomorfólogos, 5 edafólogos, 3 ecólogos, 3 expertos en vegetación y ecología, 3 hidrólogos, 5 geógrafos, 3 ingenieros forestales, 2 ingenieros en sistemas y 2 ingenieros electrónicos.

El equipamiento necesario para el análisis numérico multiespectral, sus necesidades serían la adquisición de un minicomputador, de un dispositivo interactivo a color y una mesa digitalizadora que se conectaría al computador IBM 370/135 en actual operación, requiriéndose el desarrollo del software necesario para su operación, este equipo serviría al mismo tiempo para la implementación del Banco de Datos,.

Sin embargo anotan que debido a las características del país, el uso de imágenes LANDSAT no será intenso, debido a que la información de sus recursos terrestres es completa, pero no descartan su aplicación en vista

de que Costa Rica, actualmente no existe aparentemente, ningún estudio de Percepción Remota aplicado en el monitoreo de los recursos naturales.

3.2.2.2. HONDURAS

En Honduras no existe un Centro Nacional de Percepción Remota o un organismo nacional que se dedique a la evaluación e inventario de los recursos naturales del país.

Aparentemente la información de los recursos naturales disponible a nivel nacional solamente sería la ejecutada en 1966, la cual resulta totalmente desactualizada, sin embargo fué usada para la elaboración de la "Estrategia del Desarrollo Regional" complementada con información puntual de otros organismos del estado.

En este país no existe ninguna planificación en capacitación en Percepción Remota y estudios para la evaluación e inventario de los recursos naturales, por cuyo motivo es imperiosa la necesidad de entrenar personal a NIVEL I, NIVEL II y NIVEL III, pudiendo ser el proyecto "Sistema de Inventario y Evaluación de los Recursos Naturales" financiado por la Agencia Internacional para el Desarrollo, la base para formular un programa de capacitación y al mismo tiempo servir para la creación de un organismo nacional para la evaluación e inventario de los recursos naturales con el uso apropiado de la tecnología de percepción remota.

3.2.2.3. GUATEMALA

En Guatemala no existe un Centro Nacional de Percepción Remota ni un organismo nacional que centralice las actividades de evaluación e inventario de recursos naturales.

Sin embargo los Institutos Nacionales Forestales - (INAFOR) y Geográfico Nacional (IGN), aparentemente sin coordinación, están generando información, con un posible riesgo de duplicidad de trabajos, situación que podría ser obviada si ambas instituciones se juntaran para conseguir un objetivo común, aspecto que en forma independiente fué planteado tanto por INAFOR como por IGN.

Guatemala cuenta con excelentes datos de percepción remota siendo el único país centro americano actualizado al disponer de imágenes multispectrales LAND SAT a color.

Sin embargo solamente existe información topográfica completa, siendo los estudios de los recursos naturales escasos, debido a factores económicos y falta de personal apto para su ejecución.

Es interesante anotar que tanto INAFOR como el I.G.N. plantean la necesidad de efectuar la evaluación e inventario de los recursos naturales del PETEN que corresponde a 35.600 Km². aproximadamente, estudio que no se ejecuta por falta de fondos y personal.

En Nivel III en forma conjunta requieren 10 especialistas en suelos/capacidad de uso, 7 ingenieros forestales, 3 ingenieros en sistemas, 2 geólogos/geomorfólogos, sin especificar las necesidades en ecología geográfica y expertos en vegetación/ecología. Existiendo prioridad en especialistas en manejo de suelos.

En ocasión de la visita del experto del "Team Smith",

Latin American Regional Sensing Centers", el Instituto Geográfico Nacional solicitó al Consejo Nacional de Planificación Económica, para que gestione ante organismos internacionales la localización del Centro Regional en Guatemala, solicitud que fué apoyada por el Ministerio de Comunicaciones y Obras Públicas, trámite que posteriormente siguió su curso regular (Anexo 21).

Existe en Guatemala la experiencia del Programa Regional de Percepción ejecutado con la asistencia técnica del Banco Interamericano para el Desarrollo ATN/SR-1550, en el que participaron los cinco países centroamericanos con excepción de Panamá.

En la implementación y desarrollo del proyecto se indican que existieron problemas de carácter político y técnico.

Entre los primeros se pueden indicar que resultó muy difícil elegir la sede del proyecto como así también la elección del coordinador del mismo, en vista de no existir un consenso general sobre el particular.

En el aspecto técnico se debe indicar que los objetivos del proyecto fueron cumplidos en forma parcial, ya que existió poca responsabilidad del personal que fué seleccionado para participar en el proyecto.

Por los motivos antes anotados, el personal superior del Instituto Geográfico Nacional, considera que si establece un Centro Regional, puede tener problemas muy serios que lo podrían condenar al fracaso, por este motivo sería mucho más conveniente reforzar la infraestructura en la región, de organismos que actualmente están realizando evaluación de los recursos naturales con técnicas de percepción remota.

3.2.4. NICARAGUA

De la misma manera que Costa Rica, Nicaragua se ca caracteriza por disponer de muchos datos de percepción remota, que fueron utilizados para elaborar informa ción temática en diferentes organismos del Estado, que actualmente después del cambio de Gobierno, se encuentra en total desorganización, teniéndose cono cimiento que mucha de la información generada fué sus traída o destruída.

Si bien el país se encuentra en reorganización, no existe en el país un organismos nacional, que centra lice las actividades de evaluación e inventario de los recursos naturales con técnicas de percepción - remota, sin embargo existe la posibilidad de desarrollar un proyecto para manejo y conservación de cuencas, que podría ejecutarse si existiera su financia miento.

Es necesario indicar que el personal del Instituto de Recursos Naturales y el Ambiente, se encuentra trabajando en forma parcial, por falta de proyectos.

Por el momento no se tiene conocimiento sobre las ne cesidades en capacitación.

3.2.2.5. PANAMA

En Panamá la información temática disponible sobre evaluación de inventarios de los recursos naturales es reducida, pese a que dispone de datos de percepción remota en diferentes formas, por la falta de un organismo nacional que pueda ejecutar este trabajo.

En capacitación se requiere personal idóneo a Nivel I con conocimiento de la problemática nacional a que pueda formular una política nacional sobre la necesidad de la evaluación e inventario de los recursos naturales de Panamá.

A Nivel II, si existe el personal, debe ser capacitado en las disciplinas de planeamiento del desarrollo de recursos naturales.

A Nivel III, el personal es muy reducido, siendo necesario capacitar 8 especialistas en suelos, 6 ingenieros forestales, 4 geólogos/geomorfólogos, 10 ecólogos, 10 expertos en vegetación/ecología, 4 hidrólogos.

No existe por el momento ningún proyecto futuro para la evaluación e inventario de recursos naturales, sin embargo no descartan la posibilidad de efectuar el inventario del uso de la tierra con fotografías aéreas, ya que la disponibilidad de imágenes LANDSAT es dificultosa debido a problemas de nubocidad, debiéndose indicar que este trabajo está sujeto al financiamiento que podrían brindar los organismos internacionales.

3.2.3. ANTILLAS

3.2.3.1. REPUBLICA DOMINICANA

Resultó difícil obtener datos sobre la información temática existente en la isla, en vista de la carencia de un organismo nacional encargado en la evaluación e inventario de los recursos naturales, existiendo solamente la documentación que fué preparada por la Organización de Estados Americanos en 1967, considerada actualmente desactualizada.

Las necesidades en capacitación a Nivel III son de contar con 4 especialistas edafólogos, 4 ingenieros forestales, 2 geólogos/geomorfólogos, 4 geógrafos, 2 ecólogos, 4 expertos en vegetación/ecología, 2 ingenieros en sistemas, 2 malistas ; 1 ingeniero electrónico.

Se ha podido notar, que si bien el proyecto - SIEDRA continuará sin la asistencia técnica de la Agencia Internacional para el Desarrollo, - es necesario pueda contar con el equipamiento requerido, ya que parte del procesamiento digital fué ejecutado en los Estados Unidos, al mismo tiempo de dotarlo del personal necesario, caso contrario el proyecto corre el grave riesgo de desaparecer, con la consiguiente pérdida de personal e inversión.

Para proseguir con las actividades de percepción remota aplicada a la evaluación de los recursos naturales, se debe dotar también del equipo elemental necesario para la interpretación visual de fotografías aéreas e imágenes LANDSAT.

En la Secretaría de Estado de Agricultura entre sus futuros proyectos, desea actualizar toda la información de los recursos naturales

renovables hasta 1980, ya que no conocen el aumento de la frontera agrícola en detrimento de los bosques, como así también el crecimiento de las ciudades sobre suelos agrícolas de primera clase.

Por las razones anotadas, aparentemente la Subsecretaría de Recursos Naturales, debe ser reforzada en todos sus rubros, a fin de que el futuro inmediato pueda ser el único organismo nacional encargado de la evaluación de los recursos naturales.

3.2.3.2. MARTINICA - GUADALUPE

La Martinica-Guadalupe, es un excelente ejemplo de la aplicación de la fotografía aérea a color, para el monitoreo del uso actual de la tierra, estudios de suelos, que con un personal reducido y técnicas convencionales de percepción remota cumplen en forma óptima con sus objetivos.

Esta metodología debería ser aplicable a todas las islas de las Antillas Menores.

2.4. Centros Regionales de Capacitación

3.2.4.1. Escuela Cartográfica

La Escuela Cartográfica de la Zona del Canal si bien tiene amplia experiencia en la capacitación de la Cartografía Topográfica, recién en 1972 incursionó en el campo de la capacitación de la percepción remota aplicada a los recursos naturales en forma discontinua hasta la fecha.

La Escuela tiene excelente experiencia en Cartografía, sin embargo descuidó totalmente la aplicación de las imágenes LANDSAT para la elaboración de fotomapas, tan necesarios en aquellos

países carentes de esta información.

La reorganización de la Escuela en todos sus niveles, la implementación con equipo necesario para el procesamiento pictórico y análisis numérico multiespectral, resultan ser interesantes para que pueda servir de un centro regional de capacitación.

Sin embargo previo a este cambio sería necesario estudiar cuidadosamente los currículos de las especialidades a dictarse, duración de cursos y otros aspectos para que la Escuela pueda cumplir las funciones de un posible centro regional para la región centro americana.

El único inconveniente que tiene la Escuela es que su dependencia es militar, habiendo suscrito convenios con muchos Institutos Geográficos que también son militares y no están relacionados con la evaluación de los recursos naturales, caso de cambiarse este "status", podrían crearse susceptibilidades en algunos países.

3.2.5. PACTO ANDINO

Los países que forman el Acuerdo de Cartagena, dentro de sus actividades de percepción remota, en muchos casos han rebasado los objetivos para los cuales se desea crear un centro regional de percepción remota, al haber implementado metodologías y adaptado tecnologías propias en la evaluación e inventario de los recursos naturales.

3.2.5.1. BOLIVIA

En este país hasta la creación del Programa ERIS, no existía información básica preliminar de los recursos naturales renovables y cartografía planimétrica.

El desarrollo de los proyectos de levantamientos integrados del Oriente Boliviano, el Centro Sur, adicionando con otros trabajos previos ejecutados, permitirán a este país disponer de la información básica para "seleccionar" áreas de desarrollo, que necesariamente tendrán que ser estudiadas con mayor detalle.

Es necesario resaltar que la metodología de levantamientos integrados, es apta para la evaluación de los recursos naturales, especialmente para zonas extensas carentes de infraestructura y población, por cuyo motivo es recomendable que sea aplicada en aquellos países donde aún existe carencia de información básica de los recursos naturales.

El proyecto "Sistema Geográfico de Información Interactivo", aplicado a los recursos naturales, posiblemente será el paso que tendrán que seguir los países de la región, ya que su diseño permitirá realizar proyectos integrales de

evaluación de la tierra y otros. Sin embargo será necesario esperar los resultados que seguramente estarán disponibles para el primer semestre de 1982.

Bolivia es el único país de la región que está investigando la aplicación del Sistema de Colección de Datos (D.C.S.), el cual si bien proporcionó resultados positivos, resulta imperiosa la necesidad de disponer de un sistema propio de recepción a fin de obtener los datos en "tiempo real" y asegurar su confiabilidad.

El Programa ERTS a raíz de los sucesos políticos ocurridos en Bolivia en julio 1980, ha sido frenado en sus actividades, al haber sido cortado el financiamiento para la implementación del sistema de computación que debía servir para el análisis numérico multispectral de imágenes LANDSAT, realce de imágenes etc., y ser usado en el proyecto Sistema Geográfico de Información Interactivo.

También se deben mencionar los proyectos de Inventario Agrícola, Agroclimatología y el de Desertificación, se encuentran paralizados.

Este país y aparentemente Colombia, son los únicos que han podido implementar en sus actuales sistemas de computación proyectos de análisis numéricos multispectrales, pese de no disponer de los periféricos necesarios para su ejecución.

Recientemente el Servicio Nacional de Aerofotogrametría incursionó en el campo de la evaluación de los recursos naturales con el uso de fotografía aéreas, habiéndose podido detectar duplicación de trabajo en el Programa ERTS.

En capacitación a Nivel II debe ser entendido personal en manejo, conversación y planeamiento del desarrollo de recursos naturales.

A Nivel III se requieren 3 geólogos/geomorfólogos, 4 edafólogos, 3 ecólogos, 3 expertos en vegetación y ecología, 3 hidrólogos, 4 geógrafos, 3 climatólogos, 3 ingenieros forestales, 2 ingenieros en sistemas 2 ingenieros electrónicos, 2 meteorólogos.

En la actualidad el limitante más importante para proseguir trabajos de evaluación de recursos naturales es la falta de financiamiento nacional e internacional, que podrían poner en peligro la continuidad del Programa ERTS.

3.2.5.2. COLOMBIA

Si bien en este país no existe un Centro Nacional de Percepción Remota o un solo organismo encargado de la evaluación de los recursos naturales, el "Proyecto Radargramétrico del Amazonas", constituye un proceso importante tanto en el campo de la evaluación e inventario de los recursos naturales como así también en la capacitación de personal durante el desarrollo del proyecto. Sin embargo es necesario indicar que la aplicación de imágenes LANDSAT en sus diferentes formatos tuvo poca aplicación, principalmente por problemas de nubosidad.

Los problemas de implementación para análisis visual de imágenes LANDSAT y análisis numérico multispectral aparentemente serían a largo plazo, posiblemente sea debido a la "poca aceptación del sistema".

También se debe indicar que los proyectos futuros de percepción remota estarían en estudio para su posible implementación sería a largo plazo.

A iniciativa del Instituto Nacional de Investigaciones Geológico Mineras, se preparó el documento de "Intención para el Desarrollo de un Centro de Procesamiento de Imágenes de Sensores Remotos para Investigación de Recursos Naturales" el cual por falta de decisión de afrontar el problema, la creación del centro se pospone periódicamente (Anexo 22).

INGEOMINAS es la única institución nacional que con la capacidad de realizar análisis numérico multiespectral, para cuyo efecto usa aparentemente el sistema LARSYS en una computadora IBM/370/145 de la Universidad solamente aplicando a investigaciones geológicas.

Lastimosamente no pudo obtenerse datos de personal capacitado y sus necesidades, sin embargo el Anexo 13) indica que en el CIAF en el período 1968-1980 se han capacitado 190 profesionales a Nivel III,

3.2.5.3. ECUADOR

En Ecuador existen dos instituciones nacionales que aplican la percepción remota el CLIRSEN y PRONAREG, que en cierta manera se encuentran superpuestos en algunos de sus objetivos y funciones, diferenciándose en la clase de datos que utilizan en la evaluación de los recursos naturales, el CLIRSEN básicamente utiliza imágenes LANDSAT en escalas pequeñas, PRONAREG trabaja únicamente con fotografía aérea produciendo información en escalas medianas a grandes de acuerdo a los objetivos de los estudios realizados, indicando que para 1982 finalizarán los estudios edafológicos, uso actual y potencial del suelo de todo el país.

PRONAREG en 1980 entregará al país la cartografía temática de suelos, erosión, zonificación de cultivos de trigo, maíz papa y pasto junto a áreas de aptitud forestal de la sierra en escala 1:50.000 (Anexos 23,24,25,26,27,28,29).

Se debe destacar que CLIRSEN hasta la fecha no ha publicado los resultados de sus trabajos conociéndose solamente la ejecución del estudio de la región oriental del país.

En base al análisis de la información producida por PRONAREG, esta institución completará próximamente la evaluación de los recursos naturales del Ecuador.

Sin embargo se pudo notar que en PRONAREG no existió continuidad de funciones en su dirección por una parte y por otra sus técnicos trabajan a la manera del "típico empleado público latinoamericano", sin ningún espíritu de superación, no existe

programas de capacitación, actualización, no incentivo para la superación técnica.

El CLIRSEN debería limitarse a coordinar solamente los trabajos de percepción remota aplicada pudiendo desarrollar proyectos más complejos de evaluación de la tierra.

Las necesidades de capacitación a Nivel II serían de 8 geógrafos, 8 edafólogos, 6 expertos en vegetación y ecología, 4 ingenieros forestales, 8 hidrólogos, 8 oceanógrafos, 4 geólogos, 4 ecólogos/geomorfólogos, 2 geofísicos, sin especificar cantidad de ingenieros en sistemas y programadores.

Aparentemente no existen limitantes para el desarrollo de sus proyectos, debiéndose indicar únicamente que la falta de imágenes LANDSAT sin nubosidad impide su utilización en forma más intensiva.

3.2.5.4. PERU

ONERN es la institución encargada en el Perú para efectuar la evaluación de los recursos naturales renovables por percepción remota, habiendo cubierto el 34% del territorio nacional con información multidisciplinaria debiéndose destacar que el Perú a través de esta oficina ha sido la única dentro del Grupo Andino que desarrolló un proyecto de protección ambiental.

ONERN por intermedio del proyecto PERCEP capacitó personal y se implementó con el equipo necesario para el análisis numérico multispectral LANDSAT, habiendo sido desarrollados los programas de computación en Canadá, los cuales aparentemente no son muy conocidos por los técnicos peruanos.

A través del proyecto "Plan Nacional de Evaluación de los Recursos Naturales en la Selva Alta", ONERN asegura la continuidad de sus actividades en percepción remota para los próximos cinco años.

Las necesidades de capacitación a Nivel III se especifica en formar grupos multidisciplinarios de trabajo con 2 especialistas en levantamientos integrados, 2 geólogos/geomorfólogos, 3 expertos en vegetación/ecología, 3 edafólogos, 3 geógrafos, - ingenieros en sistemas, 2 ingenieros forestales.

Existen limitantes económicos en ONER , para el desarrollo de los proyectos y tal vez la mas grave es la constante pérdida de profesionales por los bajos salarios que perciben.

3.2.5.5. VENEZUELA

El Programa de Sensores Remotos es el Centro Nacional encargado de su utilización para la evaluación e inventario de los recursos naturales del país.

Este programa cuenta con el instrumental básico para el análisis visual de fotografías aéreas, imágenes LANDSAT y radar de visión lateral.

Sibien la antigua repartición denominada Centro de Sensores Remotos contaba con un personal de 6 geógrafos, 2 técnicos fotográficos, 1 dibujante y una secretaria, la reorganización del programa de sensores remotos está en estudio, motivo por el cual no se puede cuantificar las necesidades en capacitación en los diferentes niveles, indicando sin especificar especialización la necesidad de capacitar 10 técnicos/año a Nivel III, pudiéndose indicar que actualmente existe un promedio de 30 especialistas, descentralizados que utilizan la percepción remota en la evaluación e inventario de recursos naturales.

Existen algunos seminarios cortos que se están dictando en la Universidad Central de Caracas relativos a la aplicación de la fotografía en estudios ambientales de la ciudad de Caracas.

El Centro de Sensores Remotos ejecutó investigaciones aplicadas de áreas específicas del país, en coordinación con otras reparticiones estatales, principalmente usando imágenes radar de visión lateral, por cuya razón tienen experiencia en este campo, como así también en análisis numérico multiespectral.

Es necesario indicar que en ese país, solamente se efectuaron aparentemente investigaciones aplicadas en forma aislada, sin existir proyectos o programas específicos con LANDSAT.

El Centro de Sensores Remotos a través de la Dirección de Hidrología tiene experiencia en la aplicación de imágenes meteorológicas en la estimación de precipitación, que podría ser usada en otros países latinoamericanos.

Una aplicación práctica que dieron a las imágenes LANDSAT, fué para el monitoreo de los incendios de vegetación, que actualmente se encuentran en investigación a fin de determinar el impacto sobre el medio ambiente.

No se han podido detectar proyectos futuros de uso de imágenes LANDSAT principalmente debido a la carencia de estos datos sobre el país.

3.2.6. CENTROS DE CAPACITACION EXISTENTES EN LA REGION

3.2.6.1. Centro Interamericano de Fotointerpretación

El CIAF es actualmente el único centro de capacitación en percepción remota para la evaluación e inventario de los recursos naturales para América Latina.

Este centro en el periodo 1968-1980, ha capacitado 516 expertos a nivel de post-grado, correspondiendo 190 a colombianos capacitados, indicando de esta manera el beneficio directo que tiene al ser sede de un centro nacional, aspecto que es criticado por muchos de los países visitados.

También se debe indicar que este país se beneficia al ser sede del CIAF, con los recursos especiales y asesorías que realiza casi exclusivamente para colombianos (Anexos 30, 31).

La estructura académica del CIAF hasta 1976 era internacional, formados por expertos colombianos y holandeses principalmente, es justamente a partir de ese año que el staff académico es íntegramente colombiano formado únicamente en el I.T.C., con la participación de algunos profesores internacionales

invitados para dictar algunos cursos especiales.

Actualmente el CIAF aparte de proporcionar los cur sos académicos normales de capacitación en suelos y forestal, desarrollará cursos especiales aplicados a levantamientos regionales y aplicaciones de percepción remota a problemas de conservación, que re sultan ser muy importantes.

Se podría indicar que la capacitación proporcionada en el CIAF es importante para el Nivel III, faltando entrenamiento en Nivel II.

Aparentemente este centro de entrenamiento, necesita implementar su capacidad con sistemas digitales que podrían tener usos múltiples en la evaluación e inventario de los recursos naturales.

El CIAF podría resultar un excelente centro regional si su actual organización se internacionaliza, con la participación de expertos de la región y de otros países, aspecto que debería estudiarse con profundidad, esta nueva estructura permitiría identificar con mayor precisión las necesidades de capacitación en los países del Grupo Andino.

2.6.2. Centro Panamericano de Estudios e Investigaciones Geográficas

Debido a que este centro solamente se encuentra especializado en investigaciones geográficas y siendo la percepción remota ocasionalmente usada para sus fines, se puede indicar que el mismo no tiene las condiciones necesarias para la capacitación en la evaluación e inventario de los recursos naturales.

3.2.7. Organizaciones Internacionales

3.2.7.1. Junta del Acuerdo de Cartagena

Existe la oportunidad de realizar el "Estudio de Uso Actual y Potencial de las Tierras en Zonas

Agroecológicas de la Subregión Andina", proyecto que debe ser revisado en su integridad para su ejecución.

A través de este proyecto regional se podría evaluar el interés de los países en un proyecto regional, ya que es frecuente en este tipo de proyectos, que los objetivos se cumplan en forma parcial, perjudicando los resultados esperados. En cierta manera, podría ocurrir algo semejante a lo acontecido en el proyecto regional de asistencia técnica del Banco Interamericano de Desarrollo en Centro América.

3.2.6. CONO SUR

3.2.6.1. ARGENTINA

La comisión de Investigaciones Espaciales, se ha constituido como el centro más importante en la evaluación e inventario de los recursos naturales renovables, usando la tecnología LANDSAT, ya que el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria desde la década del 50, utilizó la fotografía aérea para elaborar la cartografía de suelos en la Argentina.

La Comisión en la evaluación de los recursos naturales ha puesto énfasis en los inventarios agrícolas y estudios geológicos únicamente estando capacitado para este fin.

En capacitación, consideran que será efectuada dentro de la propia Comisión, durante el desarrollo de sus proyectos con la asistencia de expertos internacionales especializados en la materia.

Existe preocupación en la Comisión por la falta de operación del LANDSAT 3, ya que en las imágenes este satélite 1/3 de imagen tiene fallas en las líneas de barrido, factor que está perjudicando el normal desarrollo del proyecto de evaluación de cultivos.

La capacitación a nivel universitario es elemental, factor que incidirá negativamente en el desarrollo de la percepción remota en la Argentina.

Debido a que la Comisión recientemente ha iniciado sus actividades en este campo, se ha podido comprobar que no existe la difusión necesaria de sus actividades, habiendo encontrado cierta asistencia en algunas instituciones para el uso del sistema LANDSAT.

3.2.6.2. CHILE

En este país no existe el monopolio en la evaluación e inventario de los recursos naturales, sin embargo existe la centralización de esta información en el Instituto Nacional de Investigaciones de Recursos Naturales (IREN), habiendo dejado esta tarea principalmente a la empresa privada.

Bajo la dependencia de la Universidad de Chile, existe la División NASA y la Sección de Percepción Remota que de alguna manera tiene superposición de actividades.

La primera avocada más hacia la prestación de servicios a usuarios, implementación de un sistema de análisis multiespectral y a la recepción de datos del Satélite LANDSAT en sus diferentes formatos de cintas compatibles y productos fotográficos, los cuales aún no se conocen si serán de dominio internacional.

Mientras que la Sección de Sensores Remotos, está orientada a la investigación y capacitación dentro de la Universidad.

Es necesario indicar que la estación de rastreo de Satélites, es la única en Sudamérica que tiene capacidad de recibir datos del Sistema de Colección por Plataforma (DCP) modo LANDSAT, estando actualmente el modo GO en experimentación.

El único limitante que existe actualmente es la carencia de fondos para la implementación del sistema de computación para procesar imágenes digitales con realce de visión pictórica y análisis numérico multiespectral.

No existen planes de capacitación futura, consideran que a través de los cursos académicos que se dictarán en la Universidad, se capacitarán los técnicos que el país requiere en esta actividad.

Se indica que en Chile no existirá un Centro Nacional de percepción remota teniendo interés en el establecimiento de un Centro Regional, indicándose sin embargo que este país no contribuiría económicamente para su formación y funcionamiento.

En el supuesto caso del establecimiento de un Centro Regional en Chile, se hace notar que sería factible - siempre y cuando no tenga ninguna relación con los países vecinos por problemas de carácter político y tampoco recomiendan que se efectúen "capacitación en el trabajo" con la participación de técnicos extranjeros.

3.2.6.3. PARAGUAY

En este país no existe una organización nacional que se dedique a la evaluación e inventario de los recursos naturales.

Por la información recolectada, se infiere que no existen programas ni proyectos inmediatos ni mediatos orientados con este objeto, sin embargo se hizo notar la necesidad de implementar un proyecto orientado para efectuar un levantamiento integrado de recursos naturales, debido a que la información existente es dispersa y puntual, pudiendo ser escogida en área del Chaco por ser la más deprimida del país.

Este proyecto podría tener componentes en capacitación y daría oportunidad al mismo tiempo generar información básica para el desarrollo de aquella región.

Para su implementación este proyecto necesitaría capacitar a Nivel II, formar un grupo interdisciplinario a Nivel III compuesto por 3 geólogos/geomorfólogos, 3 ecólogos, 3 expertos en vegetación y ecología 3 ingenieros forestales, 1 climatólogo principalmente.

El desarrollo de un proyecto de esta naturaleza en el Paraguay, posiblemente tendría un significado similar al del Programa ERTS en Bolivia.

Sin embargo es necesario indicar que existen en este país limitantes en financiamiento y también se tendría que vencer el problema de "Idiocincracia Militar", consistente en que tanto la topografía aérea y las imágenes LANDSAT son consideradas de carácter confidencial y secreto.

En conclusión, Paraguay resultó un país difícil de obtener información por la simple razón que no hay personal idóneo a quien consultar.

3.2.6.4. URUGUAY

La Dirección de Suelos y Fertilizantes dispone actualmente de un solo técnico capacitado en aplicación de LANDSAT en la evaluación de recursos naturales. Sin embargo existe un equipo de técnicos en el uso de la fotografía aérea para la cartografía de suelos y capacidad agrícola, que se formaron con motivo de la preparación del mapa de suelo del Uruguay.

Existe documentación técnica publicada referente a la forestación en la conservación de suelos, aptitud del uso pastoril de los suelos, interpretación de los estudios básicos de suelos para su uso, manejo, y conservación a nivel nacional, panorama de la erosión y conservación de suelos.

Información indicativa de la preocupación que existe en este país de la evaluación del recurso suelo, cuyo manejo es importante para evitar problemas de erosión.

Esta Dirección desea efectuar investigaciones de erosión de suelos con el uso de imágenes LANDSAT, existiendo limitantes en conseguir autorización del Instituto Geográfico Militar, por considerar a estos datos de carácter confidencial.;

Por cuyo motivo cualquier aplicación de LANDSAT para la evaluación e inventario de recursos naturales es dudosa de ser implementada.

3.2.3. BRASIL

El Brasil a través del Instituto de Pesquisas Espaciales y el Instituto Brasileño de Desarrollo Forestal están ejecutando aplicaciones de percepción remota en el monitoreo de la reforestación con fines de manejo y conservación en la Cuenca del Amazonas, igualmente que están investigando metodologías que les permitan por medio el uso de imágenes LANDSAT en la caracterización natural de reservas forestales, entre otro trabajo relacionados el análisis ambiental.

Los actuales proyectos en ejecución relacionados al análisis ambiental con el uso de la percepción remota (LANDSAT), indican que Brasil es el país más adelantado en América Latina sobre el particular, por cuyo motivo sería interesante que Brasil pueda organizar un seminario latinoamericano para conocer los resultados de estas investigaciones que podrían servir para incentivar este mismo tipo de actividades, en otras partes del continente, donde se presenten problemas similares.

BIBLIOGRAFIA

Brockmann Carlos E. Comité Organizador

Simposio Internacional de Percepción Remota Aplicada en
Demografía y Uso Actual de la Tierra

Programa del Satélite Tecnológico de Recursos Naturales

Servicio Geológico de Bolivia. Serie Sensores Remotos 3

1978.

A N E X O S

A N E X O No.

11

12

13

14

15

16

I

H

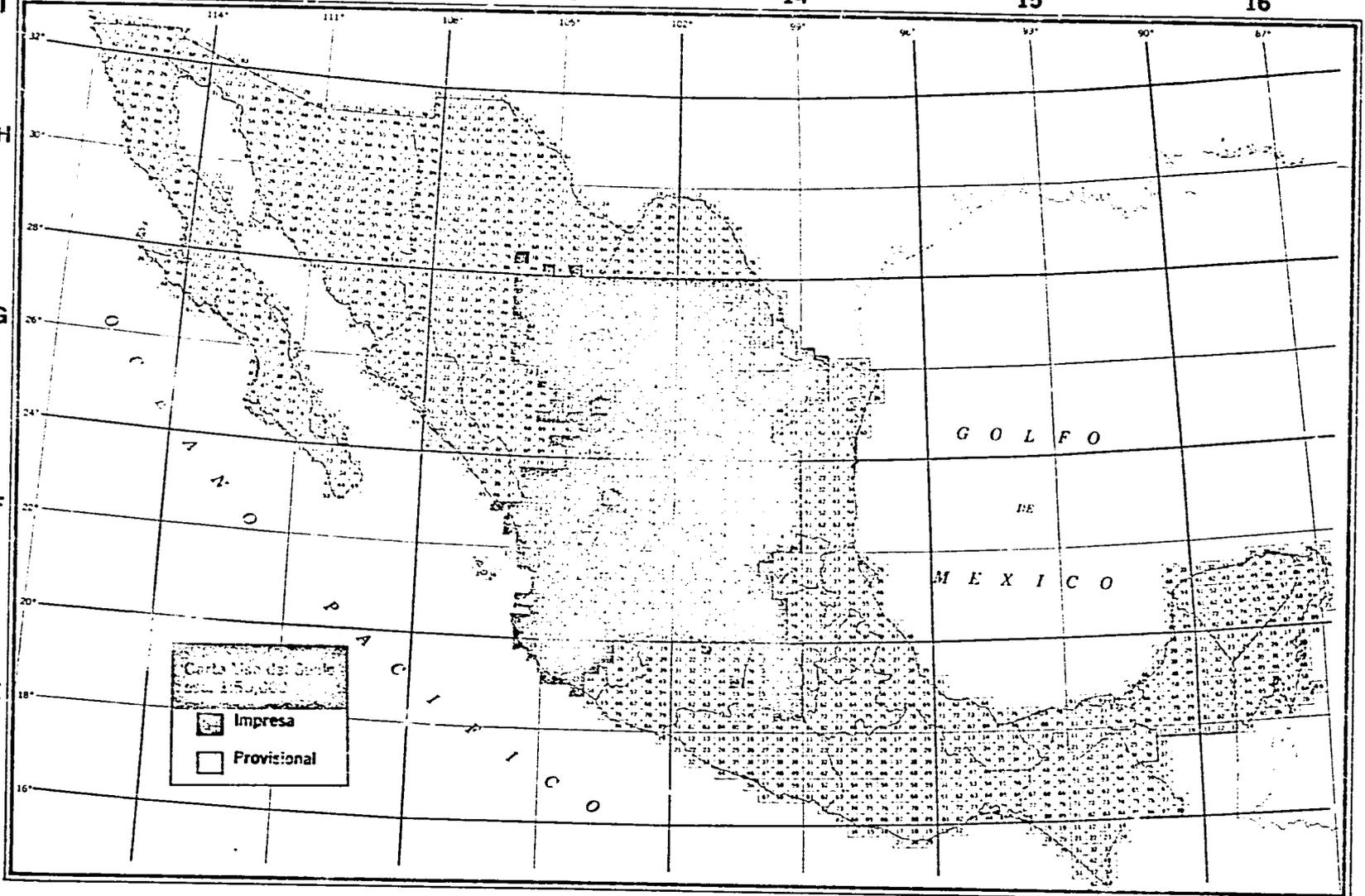
G

F

E

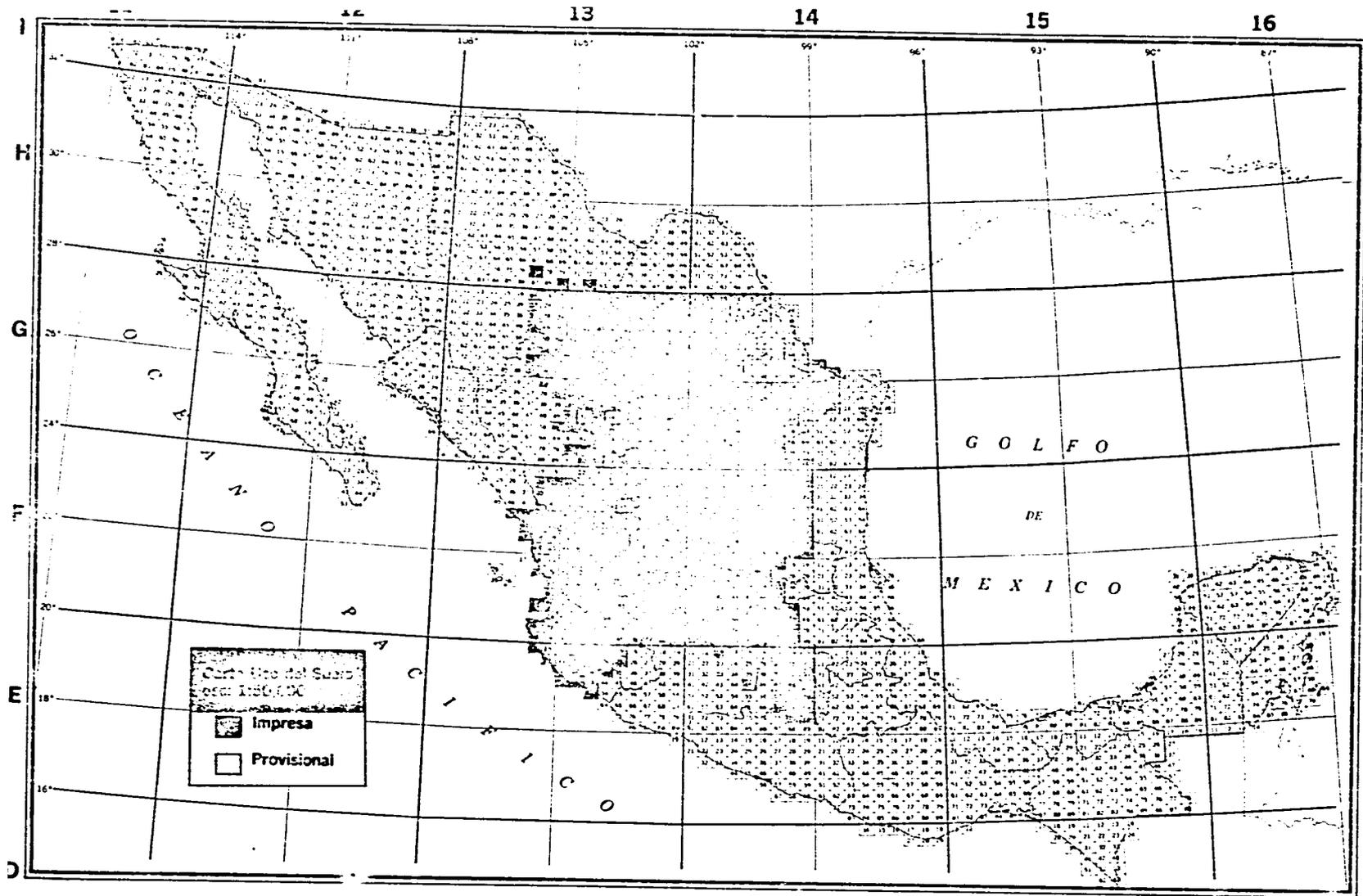
D

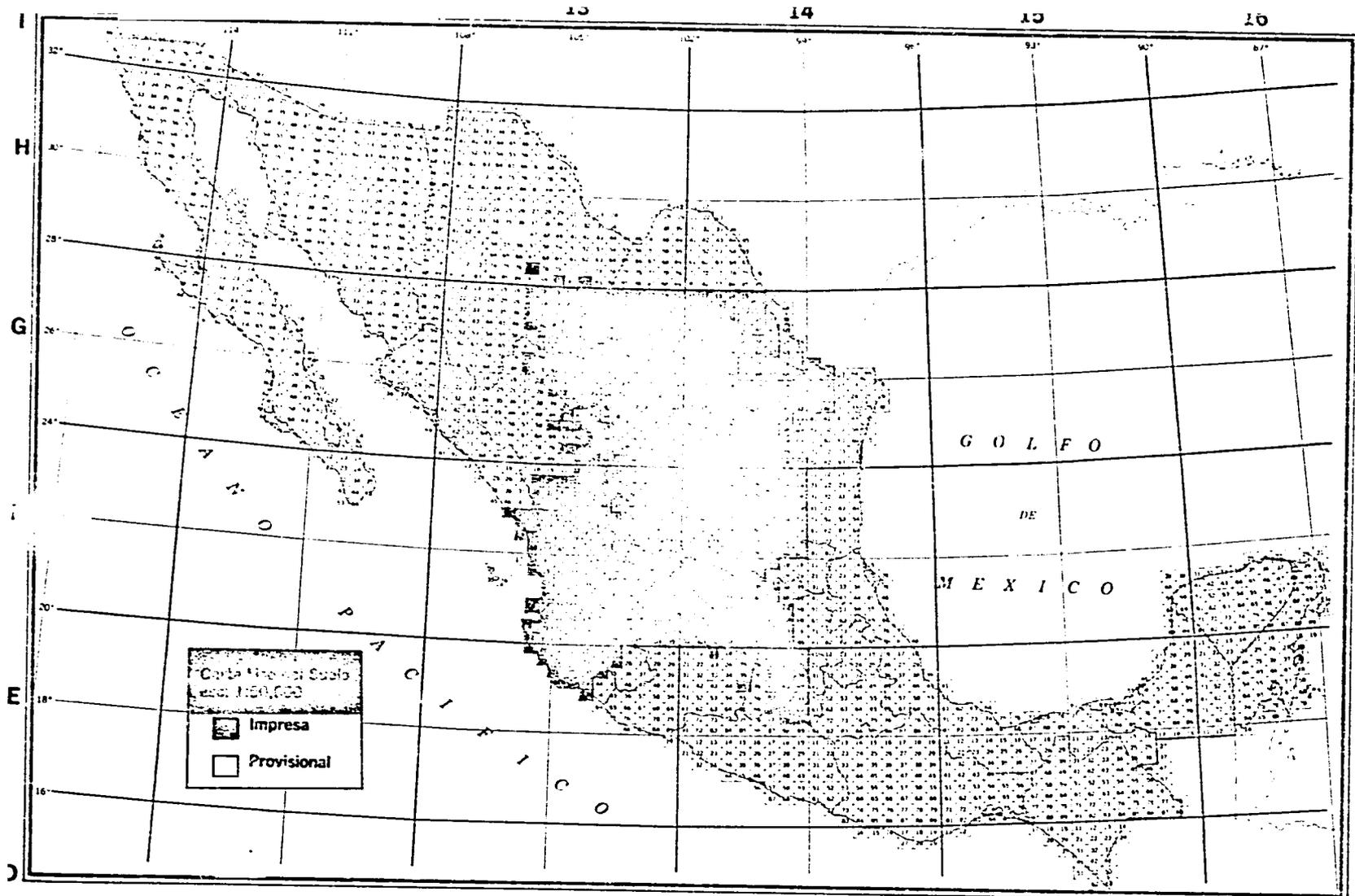
17

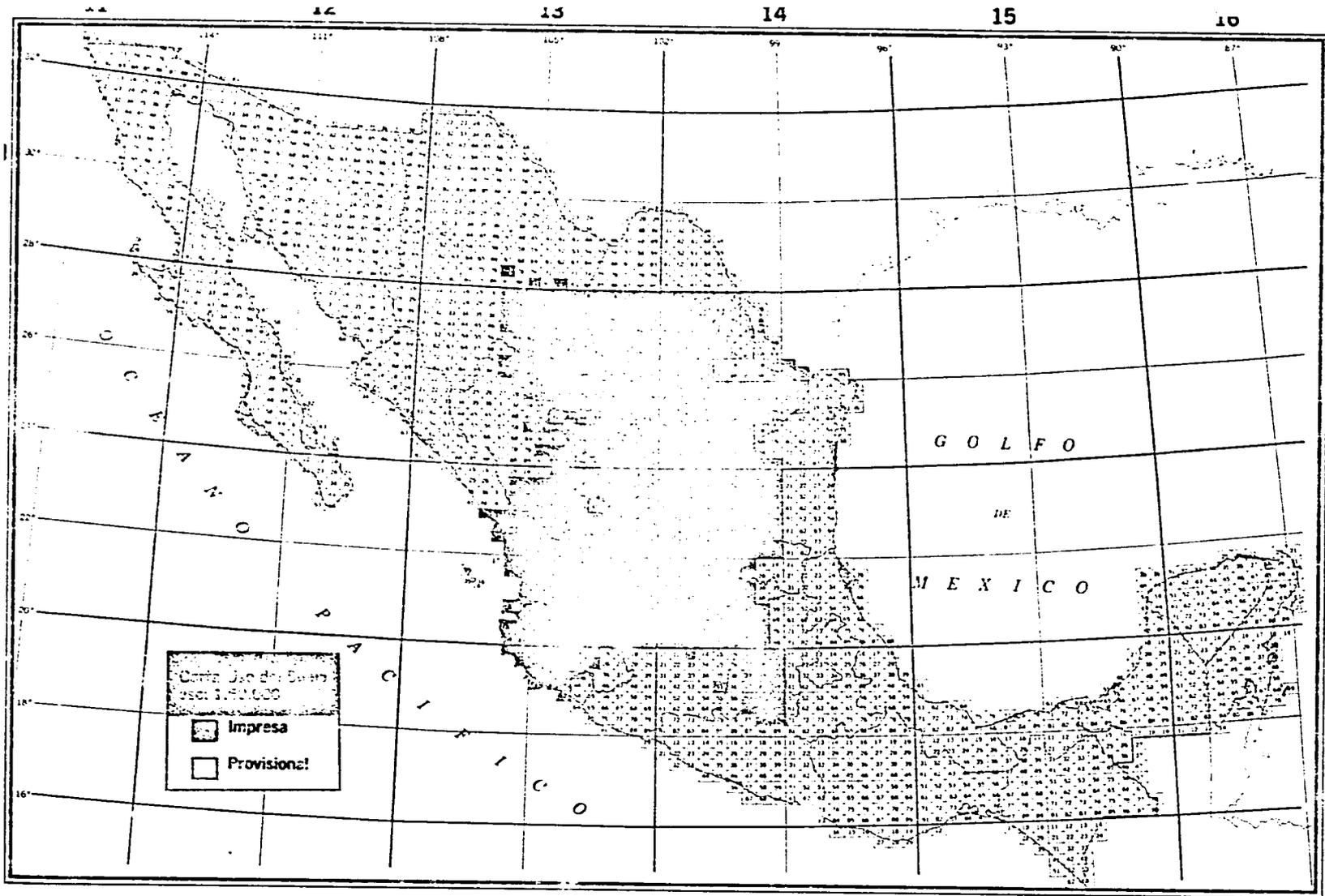


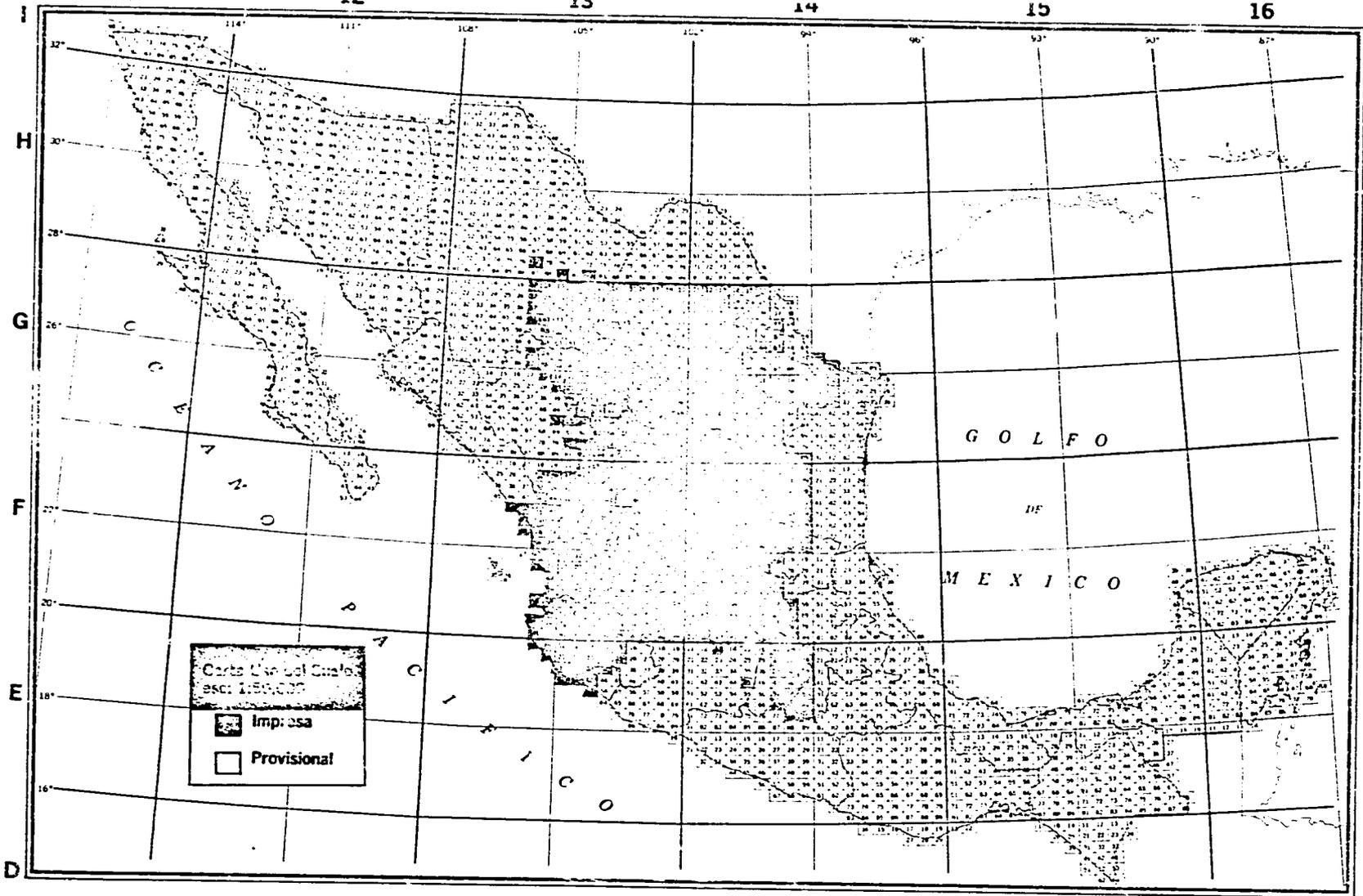
Carta N° 10 del Sur
Escala 1:50,000

- Impresa
- Provisional









CARTA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS
esc: 1:50,000

	Impresa
	Provisional

A N E X O No. 2

INFORMES TECNICOS DEL PROYECTO PR.

- PR-75-1. Ludlow Juan y Jinich, Armando.
Sistema PR: Manual del Usuario.
- PR-75-2. Guzmán Adolfo.
Percepción Remota por Computadora: equipo, programas y aplicaciones. Noviembre 1975.
- PR-75-2A. Guzmán Adolfo.
Proyecto PR: Informe de Objetivos y Logros. Etapa Cero.
Octubre 1975.
- PR-75-3. Ludlow, Juan y Jinich, Armando.
Sistema PR: Manual de Referencia.
- PR-75-4. Guerra, Víctor.
Clasificación por Computadora de Imágenes del Satélite LANDSAT.
- PR-75-5. Jinich, Armando y Ludlow, Juan.
Métodos de Impresión Digital de Imágenes.
- PR-75-6. Guzmán, Adolfo.
Cómo se usan las muestras terrestres para detección por Computadora de cultivos en fotografías: aprendizaje supervisado.
- PR-75-7. Ludlow, Juan y Guzmán, Adolfo.
Métodos de Agrupamiento ("clustering") por computadora de muestras multiespectrales: aprendizaje no supervisado.

A N E X O No. 3

**III. MAESTRIA EN CIENCIAS
(ECOLOGIA Y RECURSOS BIÓTICOS)**

Plan de Estudios

Primer Trimestre

Biología General Avanzada I (Evolución)
Ecología Avanzada I (Autecología)*
Métodos Estadísticos
Seminario de Investigación I (Relaciones
clima-suelo-comunidades bióticas-)

Segundo Trimestre

Biología General Avanzada II (Taxonomía)
Ecología Avanzada II (Poblaciones)
Antropología I (Etnología)
Seminario de Investigación II (Diseño de
Experimentos)

Tercer Trimestre

Biología General Avanzada III (Biogeografía)
Ecología Avanzada III (Vegetal)
Antropología I: (Mesoamérica)
Seminario de Investigación III. (Comunidades)

Cuarto Trimestre

Ecología Avanzada IV (Sistemas)
Recursos Bióticos I (Metodologías I)*
Etnobiología
Investigación (sobre el tema de tesis)

Quinto Trimestre

Recursos Bióticos II (Política y Legislación)
Curso (s) especial(es)*
Investigación (sobre el tema de tesis)

Sexto Trimestre

Curso(s) especial(es)*
Investigación (sobre el tema de tesis)

*Cursos Especiales**

El estudiante deberá acreditar un mínimo de dos y un máximo de cuatro materias especiales, las cuales se señalarán, de acuerdo con las necesidades de cada estudiante y las posibilidades de los programas de investigación y docencia del Instituto, antes de finalizar el cuarto trimestre. Entre otras posibles materias, se prevén, por el momento, las siguientes:

Area de Biología

Biología de la Madera
Biología del Suelo
Fitogeografía

Area de Botánica

Biología de Briofitas
Taxonomía de Plantas Superiores

Area de Ecología

Agrostología
Conservación Biológica
Ecología Acuática
Ecología Animal
Ecología Forestal
Ecología Química
Ecología Tropical
Ecología de Zonas Áridas

Area de Economía, Sociología y Administración

Administración
Análisis Económico del México Contemporáneo
Economía Agrícola
Sociología Rural

Area de Estadística

• Análisis de Sistemas
Introducción a la Computación Electrónica
Métodos Avanzados de Estadística y Programación
Taxonomía Numérica

* El contenido de estas asignaturas podrá variar de acuerdo con la orientación de los estudiantes y las posibilidades de los programas de investigación y docencia del Instituto. En tal caso, podrán acreditarse mediante una estancia o curso dirigido, programado por el profesor y evaluado mediante el examen del informe teórico-práctico correspondiente.

Area de Geografía

Climatología de México
Geografía Regional de México

Area de Recursos Bióticos

Acuicultura
Agricultura Prehispánica
Agroecosistemas
Alimentos no Convencionales
Análisis de Sistemas
Desarrollo Tecnológico de Recursos Bióticos
Manejo Integral de Recursos Bióticos Acuáticos
Recursos Bióticos II (Metodologías II)
Uso de la Tierra

Area de Zoología

Ornitología

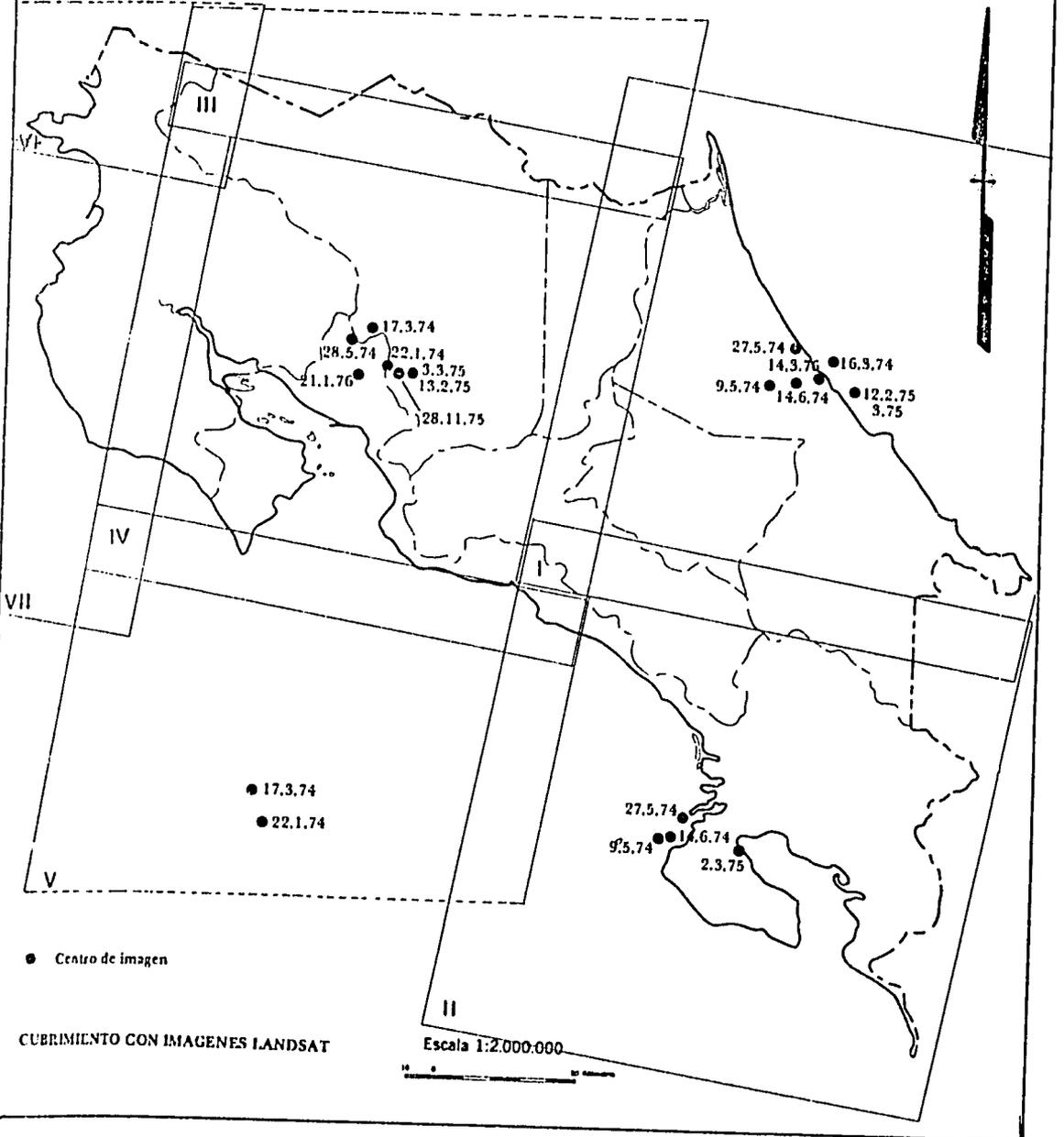
SEMINARIO GENERAL

Las actividades llevadas a cabo dentro de los Seminarios de Investigación, en los cursos dirigidos y durante el desarrollo del trabajo de tesis, habrán de generar cuestiones y resultados cuya presentación y discusión, en un medio más amplio que el del grupo de trabajo, se consideran convenientes para promover un intercambio organizado y crítico de ideas que pongan a prueba y enriquezcan tanto las ponencias presentadas, como los conocimientos y capacidades de comunicación de los participantes.

La organización del Seminario General presupone la participación de cada estudiante, como ponente, por lo menos una vez durante sus estudios de maestría y dos, también por lo menos, durante los de doctorado.

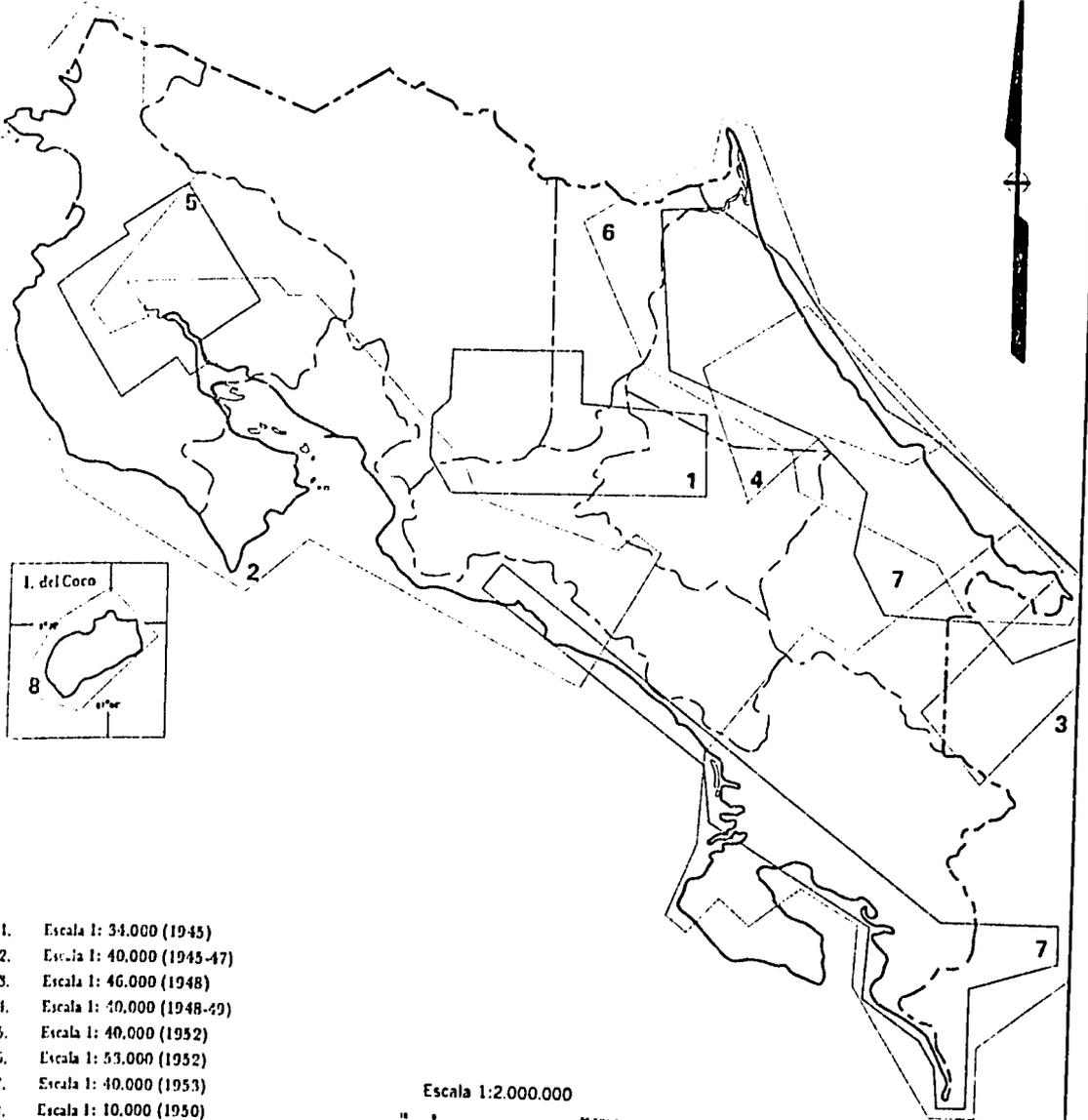
A N E X O N o. 4

IMAGENES DESDE SATELITES LANDSAT



FOTOGRAFIAS AEREAS

1945 - 1954



1. Escala 1: 34.000 (1945)
2. Escala 1: 40.000 (1945-47)
3. Escala 1: 46.000 (1948)
4. Escala 1: 40.000 (1948-49)
5. Escala 1: 40.000 (1952)
6. Escala 1: 53.000 (1952)
7. Escala 1: 40.000 (1953)
8. Escala 1: 10.000 (1950)

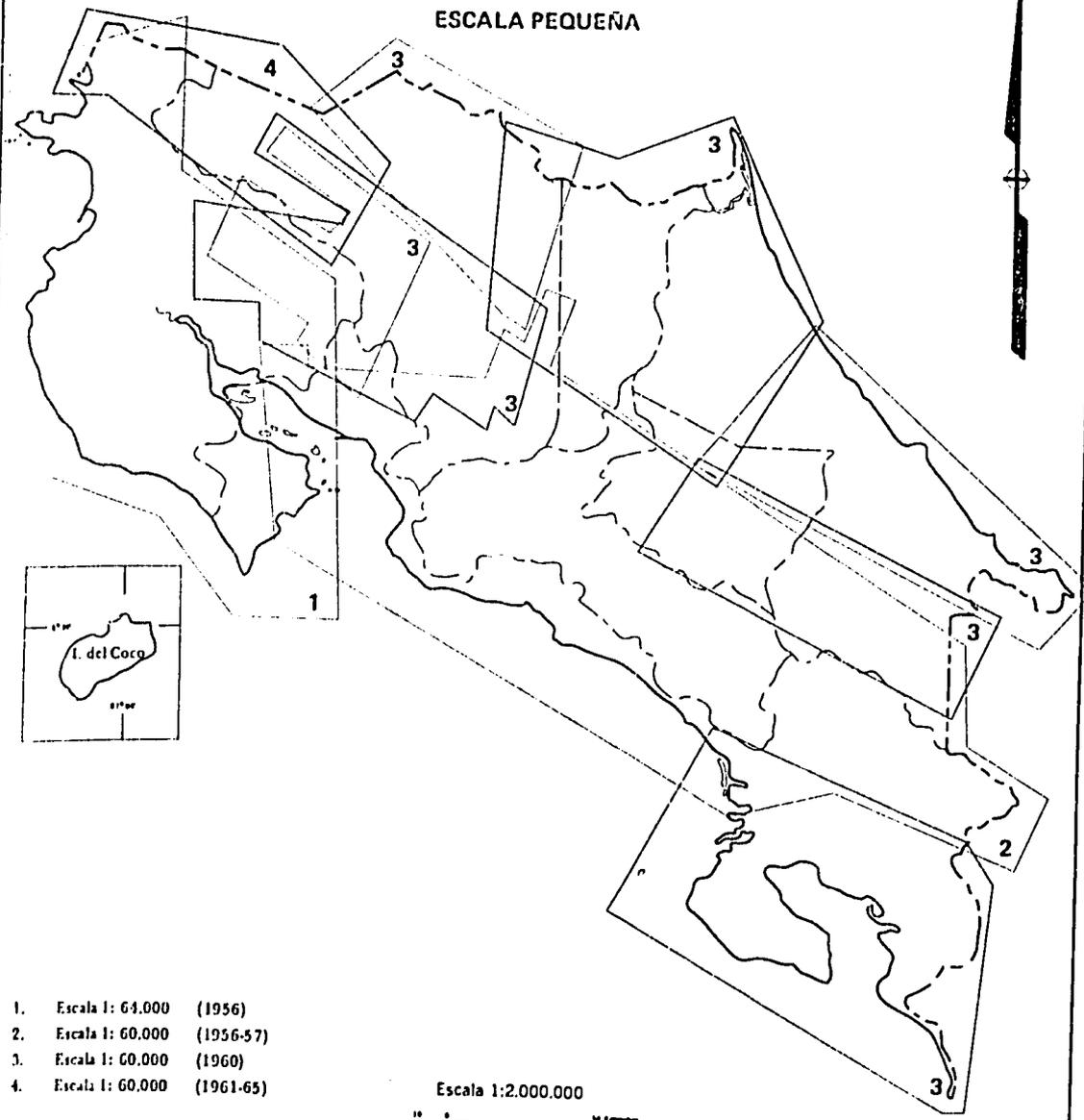
Escala 1:2.000.000



FOTOGRAFIAS AEREAS

1955 - 1964

ESCALA PEQUEÑA



- 1. Escala 1: 64.000 (1956)
- 2. Escala 1: 60.000 (1956-57)
- 3. Escala 1: 60.000 (1960)
- 4. Escala 1: 60.000 (1961-65)

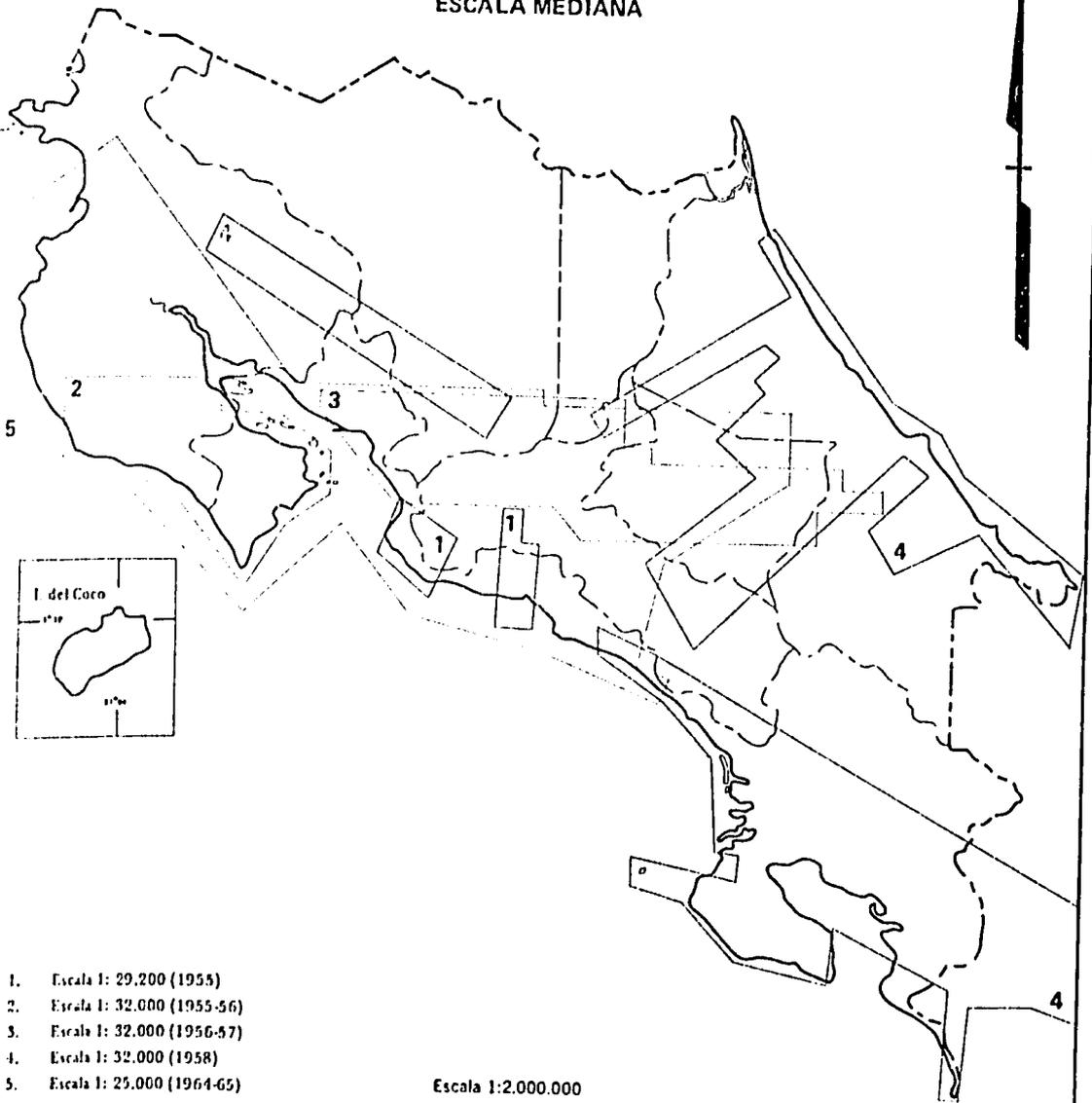
Escala 1:2.000.000



FOTOGRAFIAS AEREAS

1955 - 1964

ESCALA MEDIANA



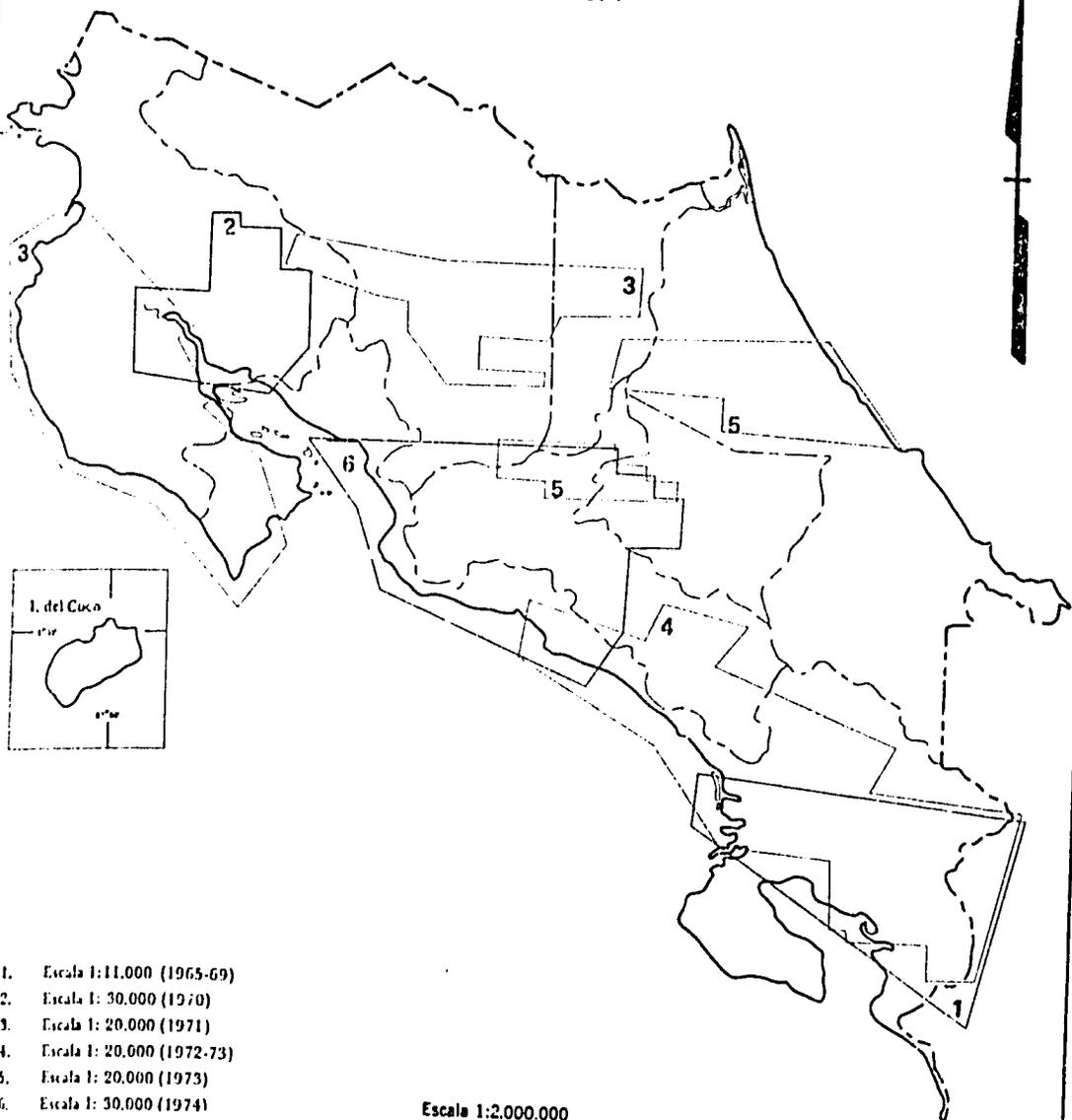
- 1. Escala 1: 29.200 (1955)
- 2. Escala 1: 32.000 (1955-56)
- 3. Escala 1: 32.000 (1956-57)
- 4. Escala 1: 32.000 (1958)
- 5. Escala 1: 25.000 (1964-65)

Escala 1:2.000.000



FOTOGRAFIAS AEREAS

1965 - 1974



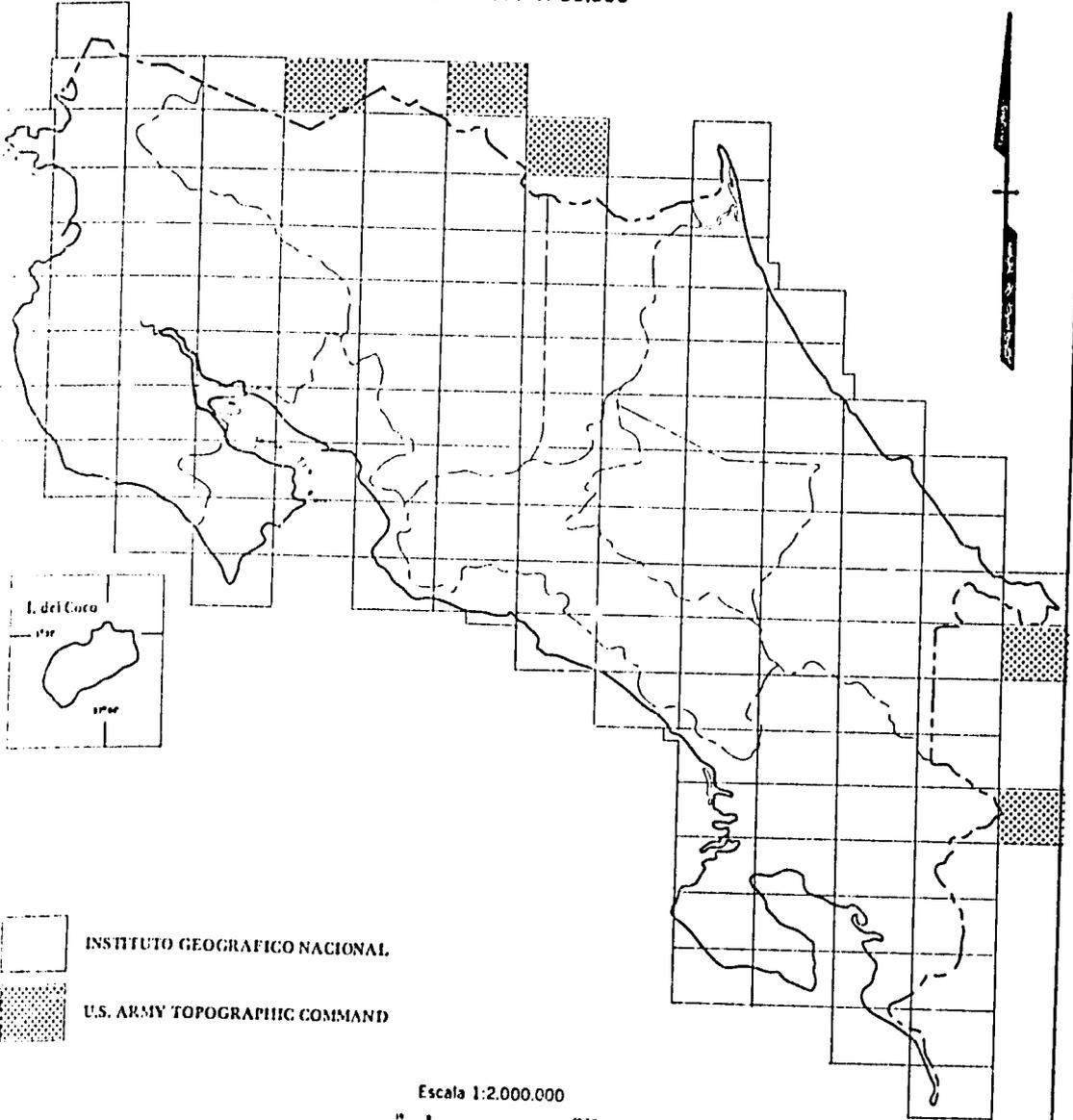
1. Escala 1:11.000 (1965-69)
2. Escala 1: 30.000 (1970)
3. Escala 1: 20.000 (1971)
4. Escala 1: 20.000 (1972-73)
5. Escala 1: 20.000 (1973)
6. Escala 1: 30.000 (1974)

Escala 1:2.000.000



MAPAS TOPOGRAFICOS

ESCALA 1: 50.000



I. del Coco



INSITTUTO GEOGRAFICO NACIONAL

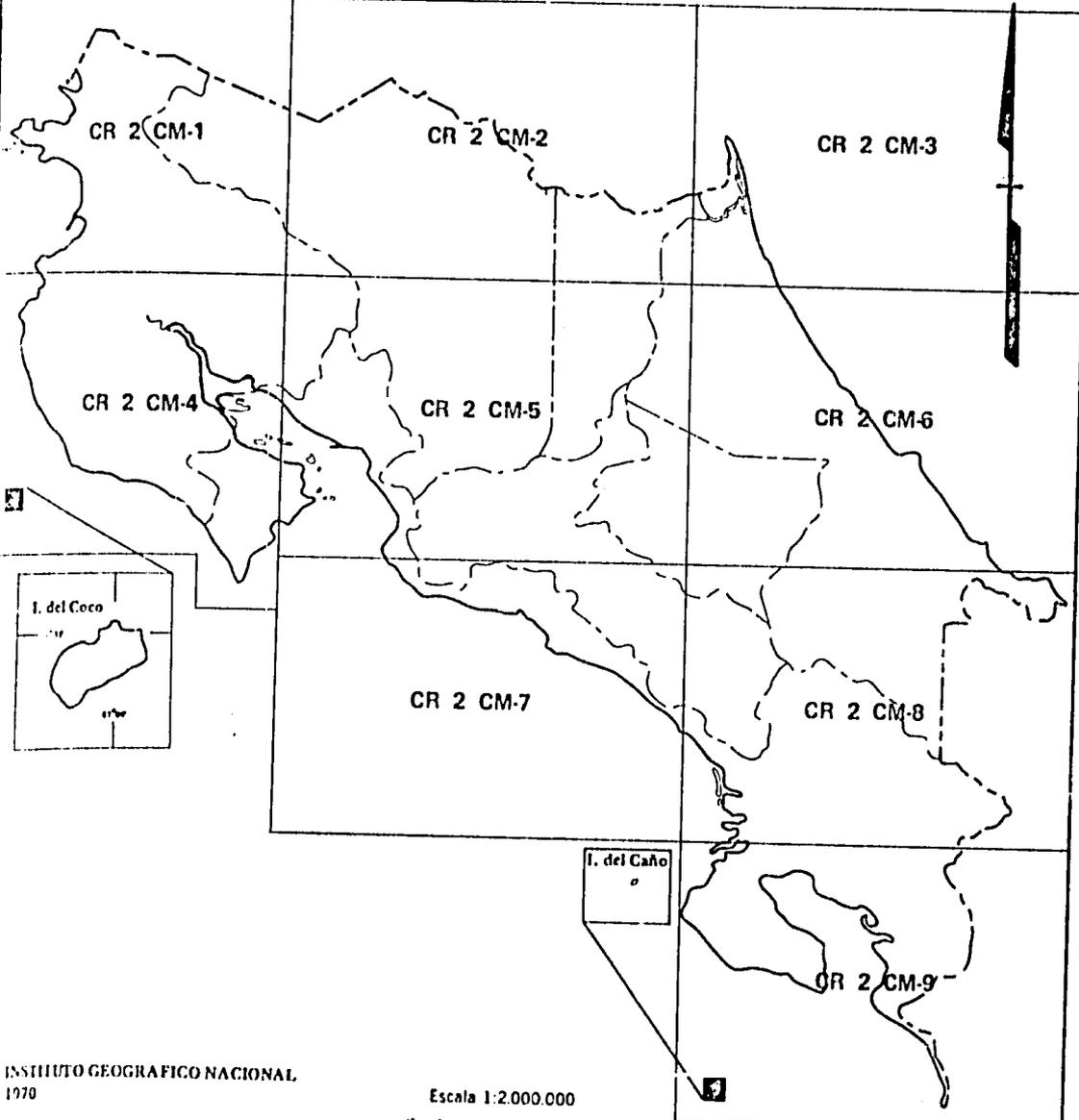
U.S. ARMY TOPOGRAPHIC COMMAND

Escala 1:2.000.000



MAPAS TOPOGRAFICOS

ESCALA 1: 200.000



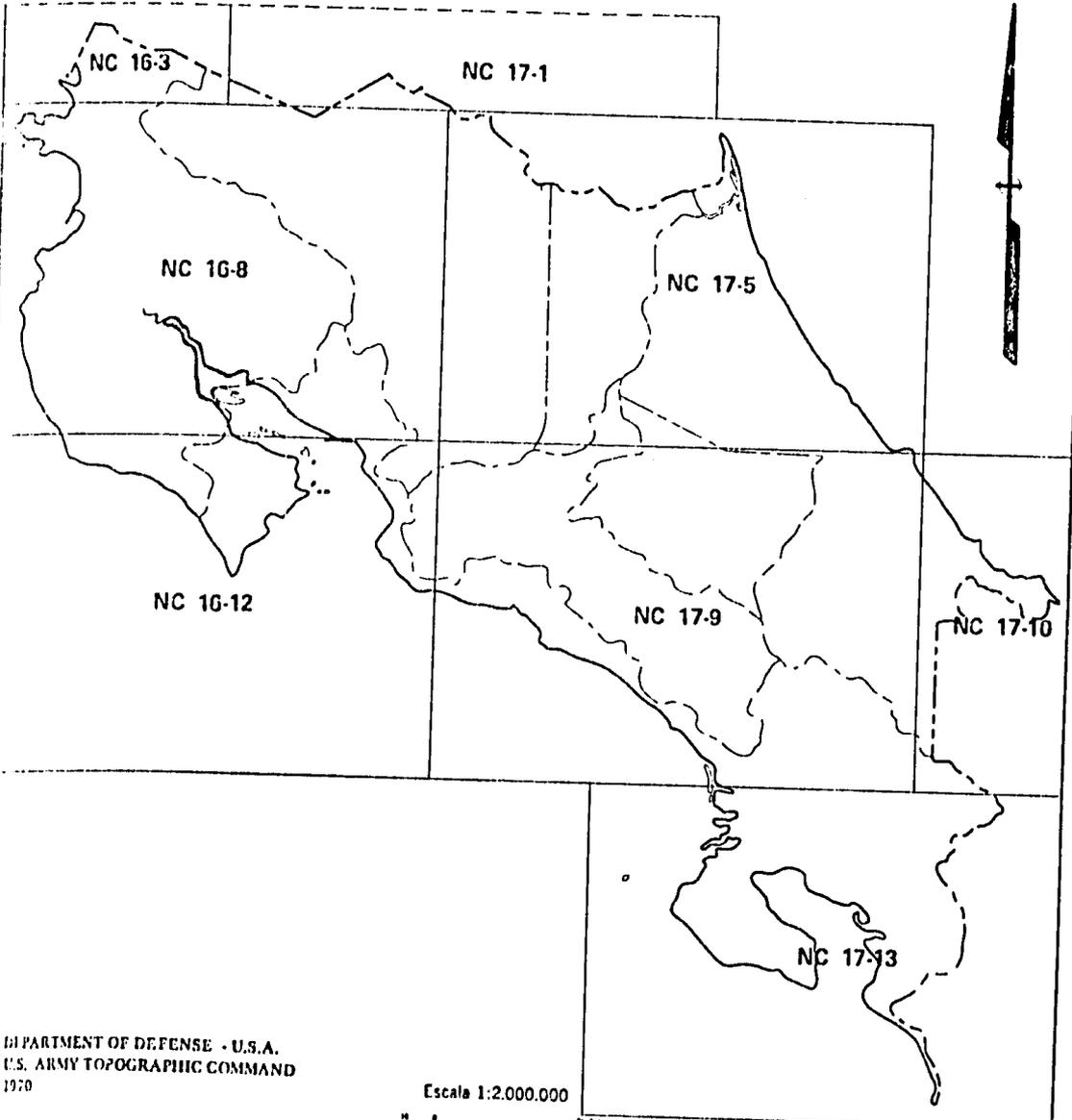
INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL
1970

Escala 1:200.000



MAPAS TOPOGRAFICOS

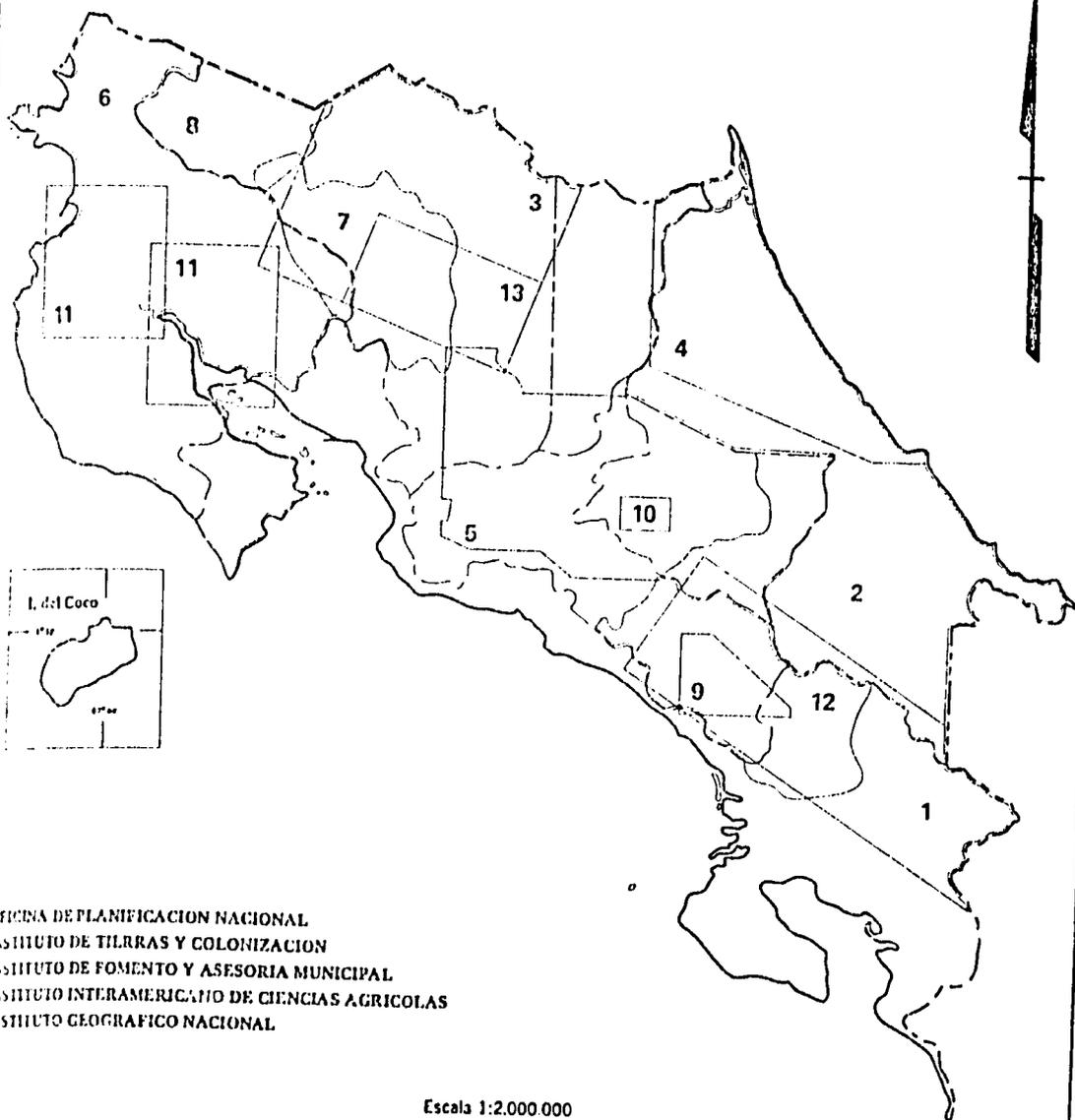
ESCALA 1:250,000



DEPARTMENT OF DEFENSE - U.S.A.
U.S. ARMY TOPOGRAPHIC COMMAND
1970

Escala 1:200,000

MAPAS AGRICOLAS

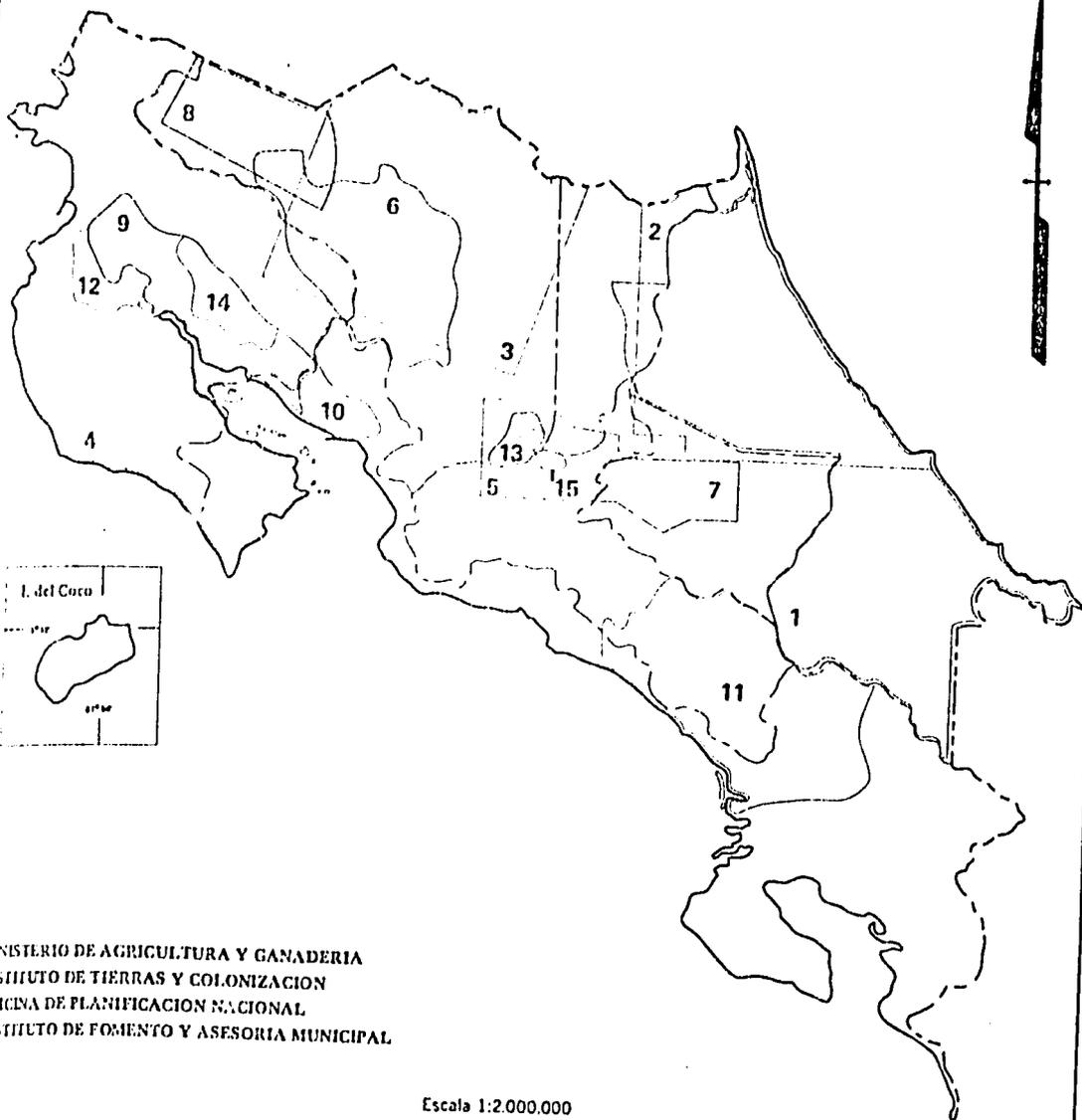


OFICINA DE PLANIFICACION NACIONAL
INSTITUTO DE TIERRAS Y COLONIZACION
INSTITUTO DE FOMENTO Y ASESORIA MUNICIPAL
INSTITUTO INTERAMERICANO DE CIENCIAS AGRICOLAS
INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL

Escala 1:2.000.000



MAPAS EDAFOLOGICOS

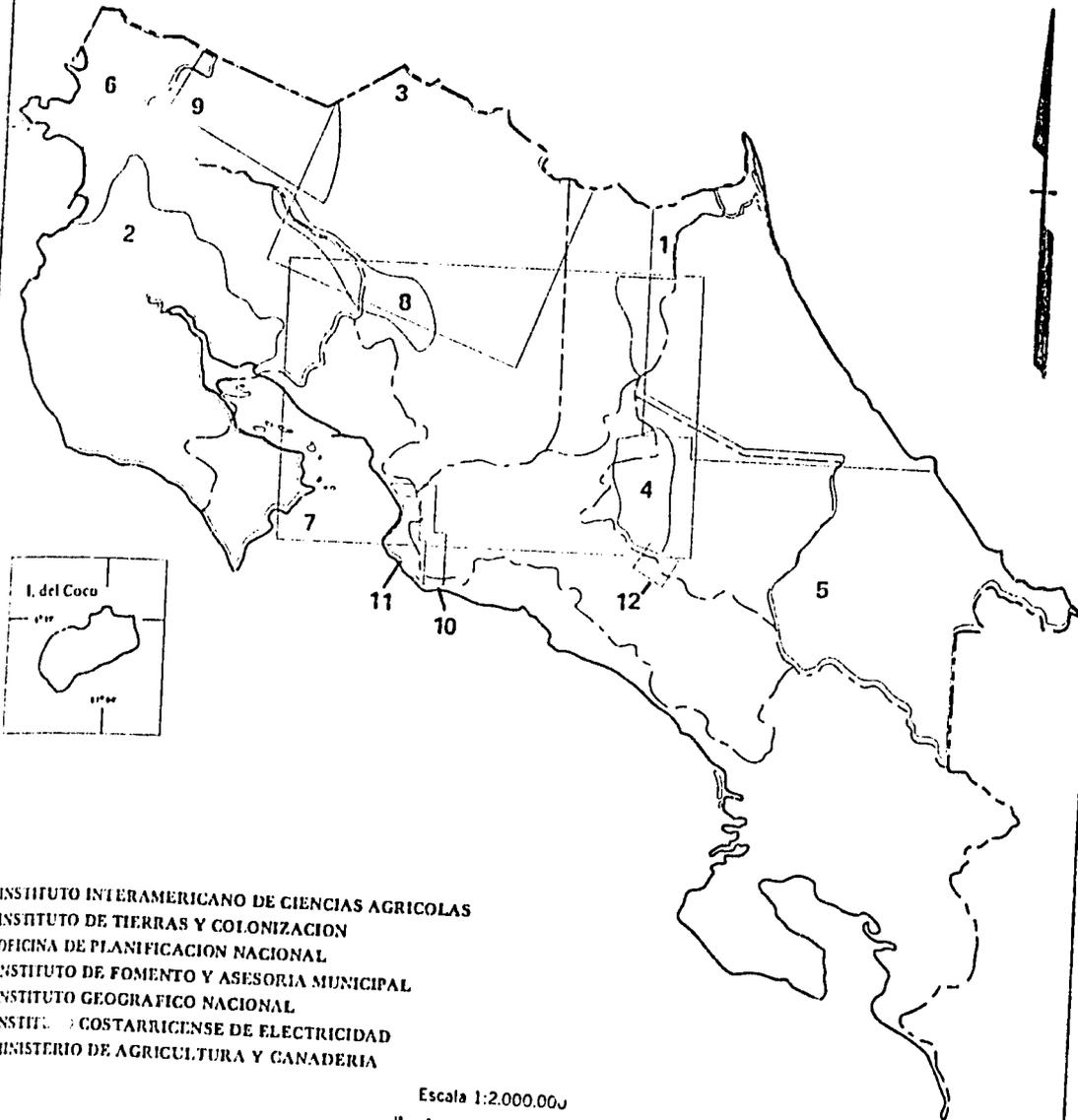


MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA
INSTITUTO DE TIERRAS Y COLONIZACION
OFICINA DE PLANIFICACION NACIONAL
INSTITUTO DE FOMENTO Y ASESORIA MUNICIPAL

Escala 1:2.000.000

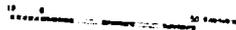


MAPAS FITOGEOGRAFICOS

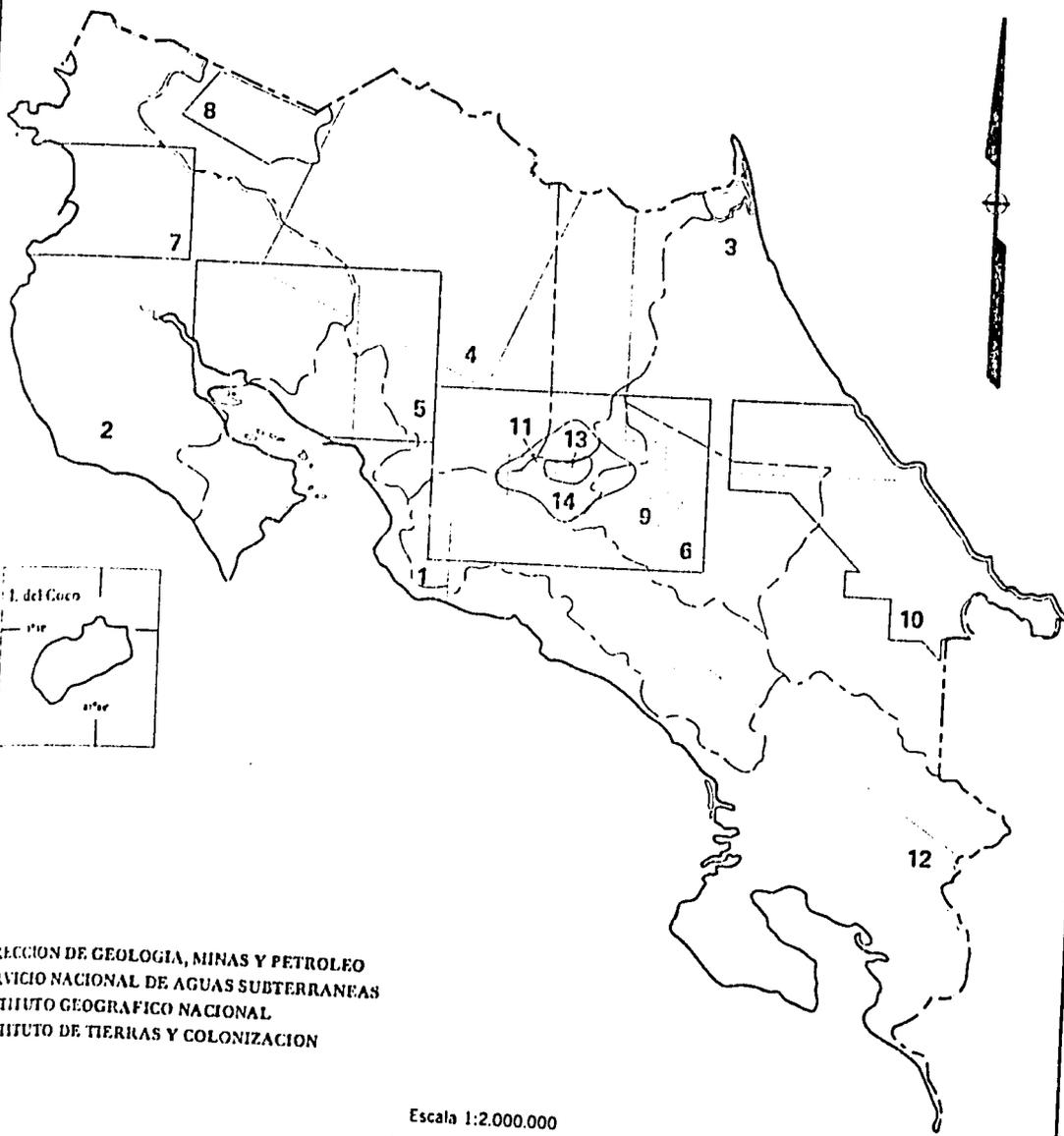


INSTITUTO INTERAMERICANO DE CIENCIAS AGRICOLAS
INSTITUTO DE TIERRAS Y COLONIZACION
OFICINA DE PLANIFICACION NACIONAL
INSTITUTO DE FOMENTO Y ASESORIA MUNICIPAL
INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL
INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD
MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA

Escala 1:2.000.000



MAPAS GEOLOGICOS (I)

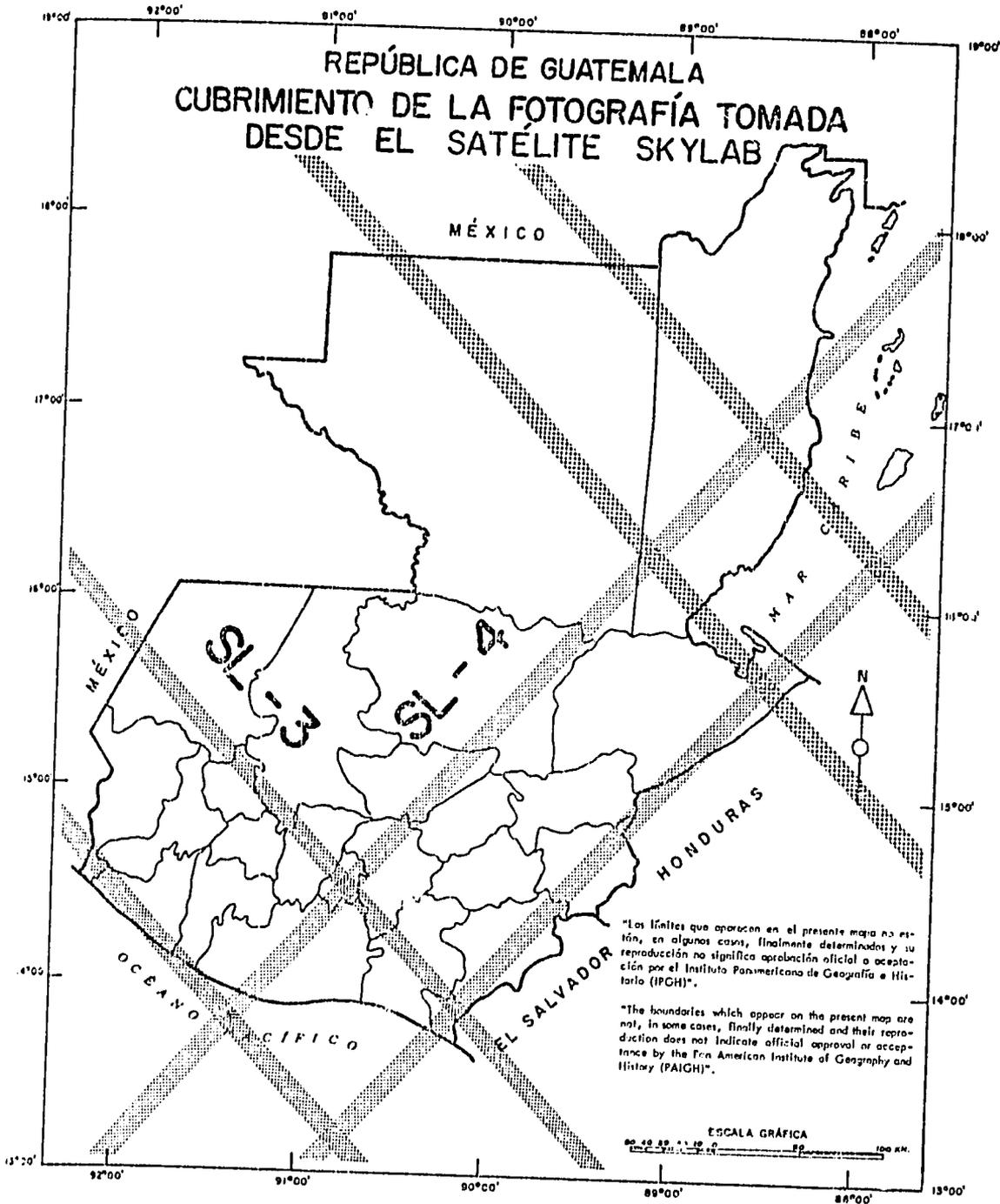


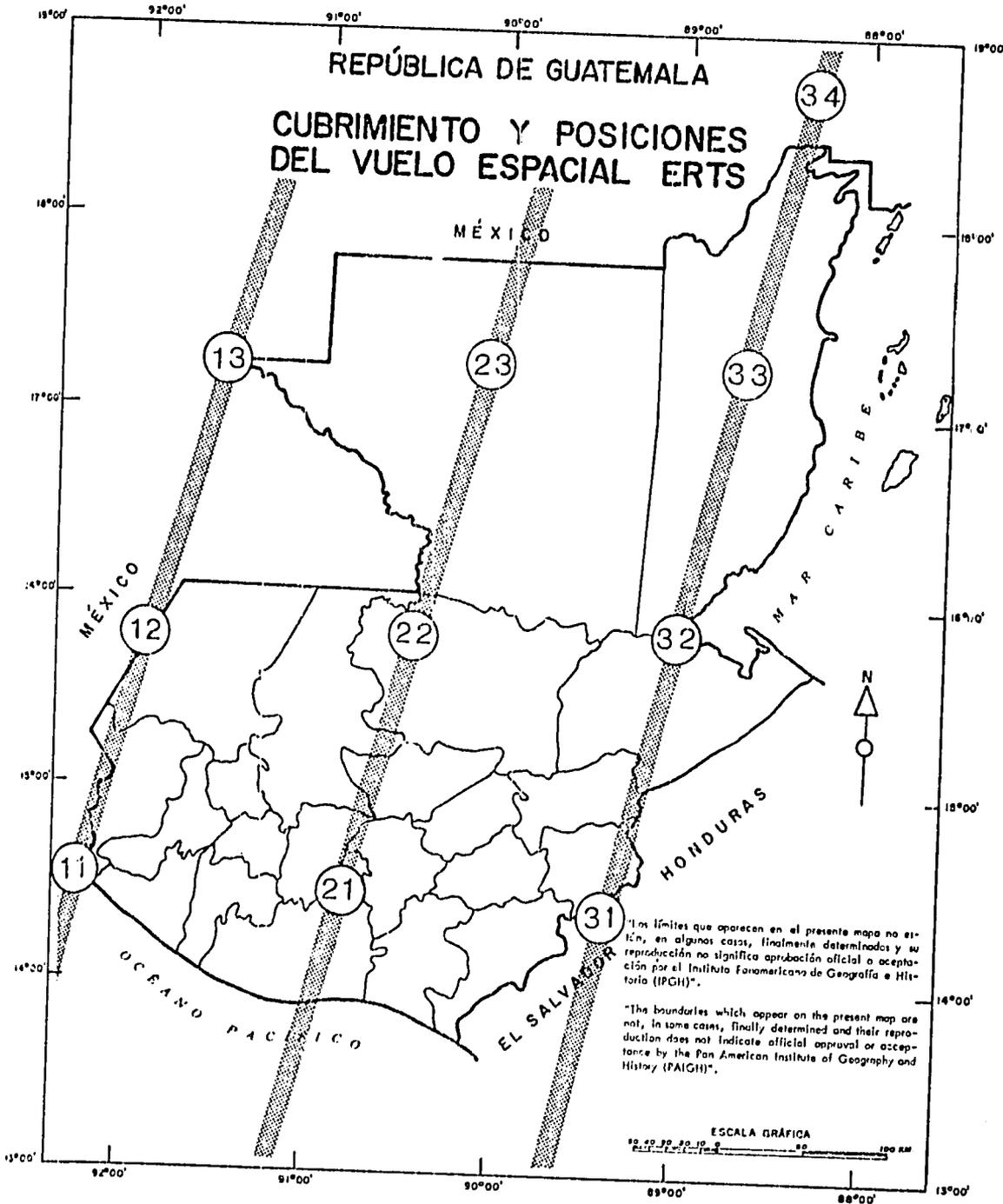
DIRECCION DE GEOLOGIA, MINAS Y PETROLEO
SERVICIO NACIONAL DE AGUAS SUBTERRANEAS
INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL
INSTITUTO DE TIERRAS Y COLONIZACION

Escala 1:2.000.000



A N E X O No. 5

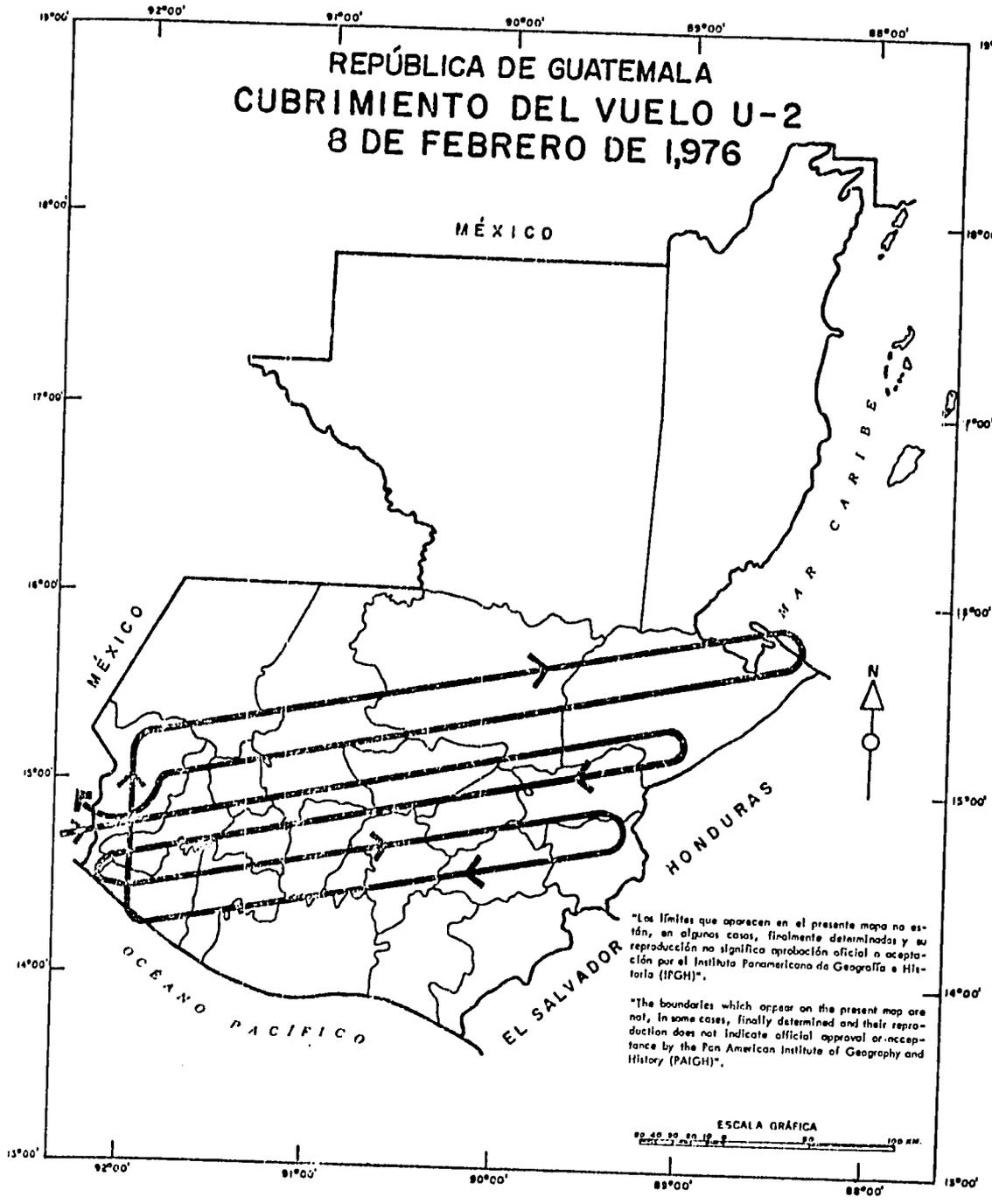




REPÚBLICA DE GUATEMALA

CUBRIMIENTO DEL VUELO U-2

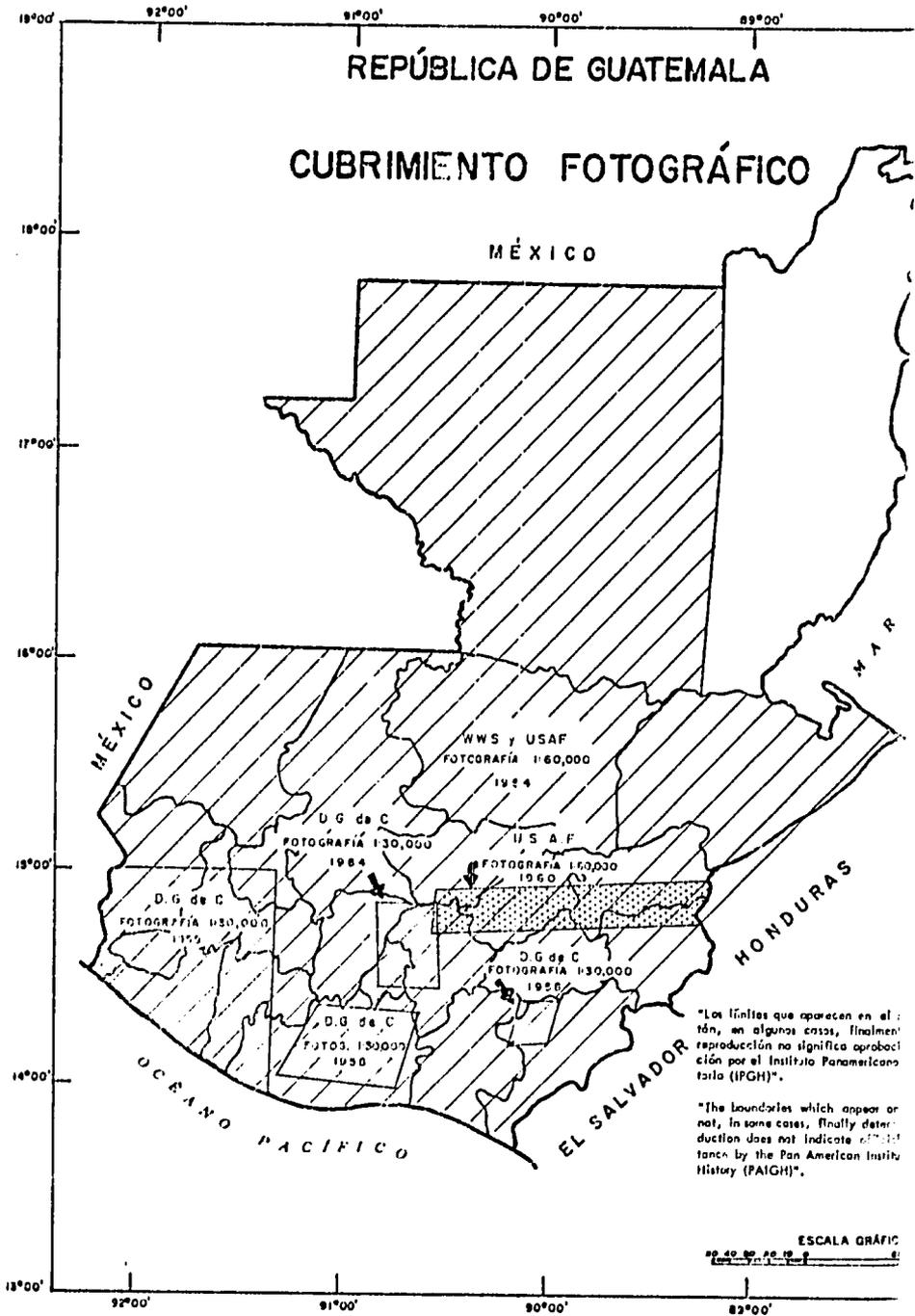
8 DE FEBRERO DE 1976



"Los límites que aparecen en el presente mapa no están, en algunos casos, finalmente determinados y su reproducción no significa aprobación oficial o aceptación por el Instituto Panamericano de Geografía e Historia (IPGH)".

"The boundaries which appear on the present map are not, in some cases, finally determined and their reproduction does not indicate official approval or acceptance by the Pan American Institute of Geography and History (PAIGH)".

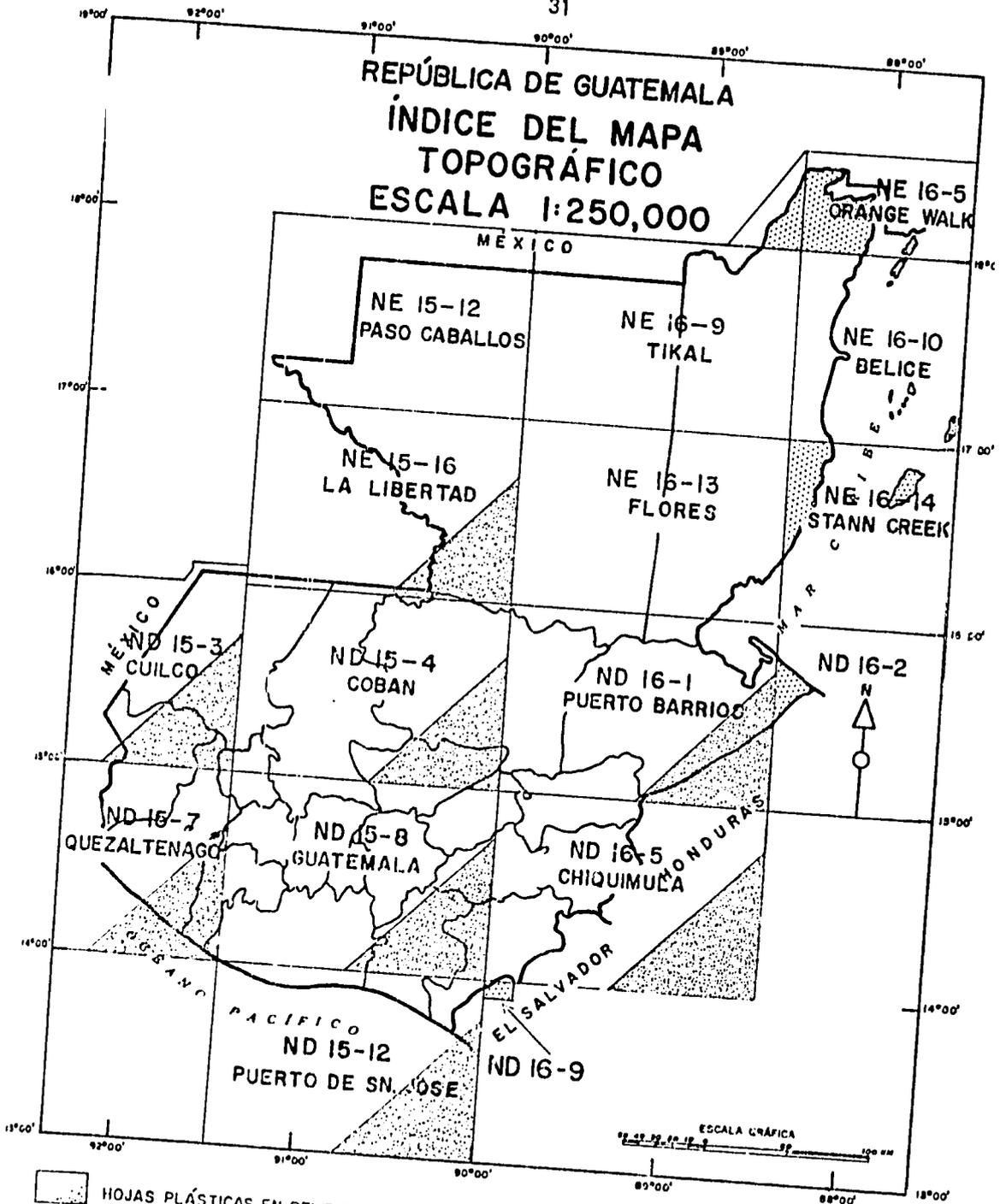
ESCALA GRÁFICA
 0 20 40 60 80 100 KM.



D.G. DE C. = DIRECCIÓN GENERAL DE CARTOGRAFÍA

W.W.S. = WORLDWIDE SURVEY

U.S.A.F. = UNITED STATES AIR FORCE



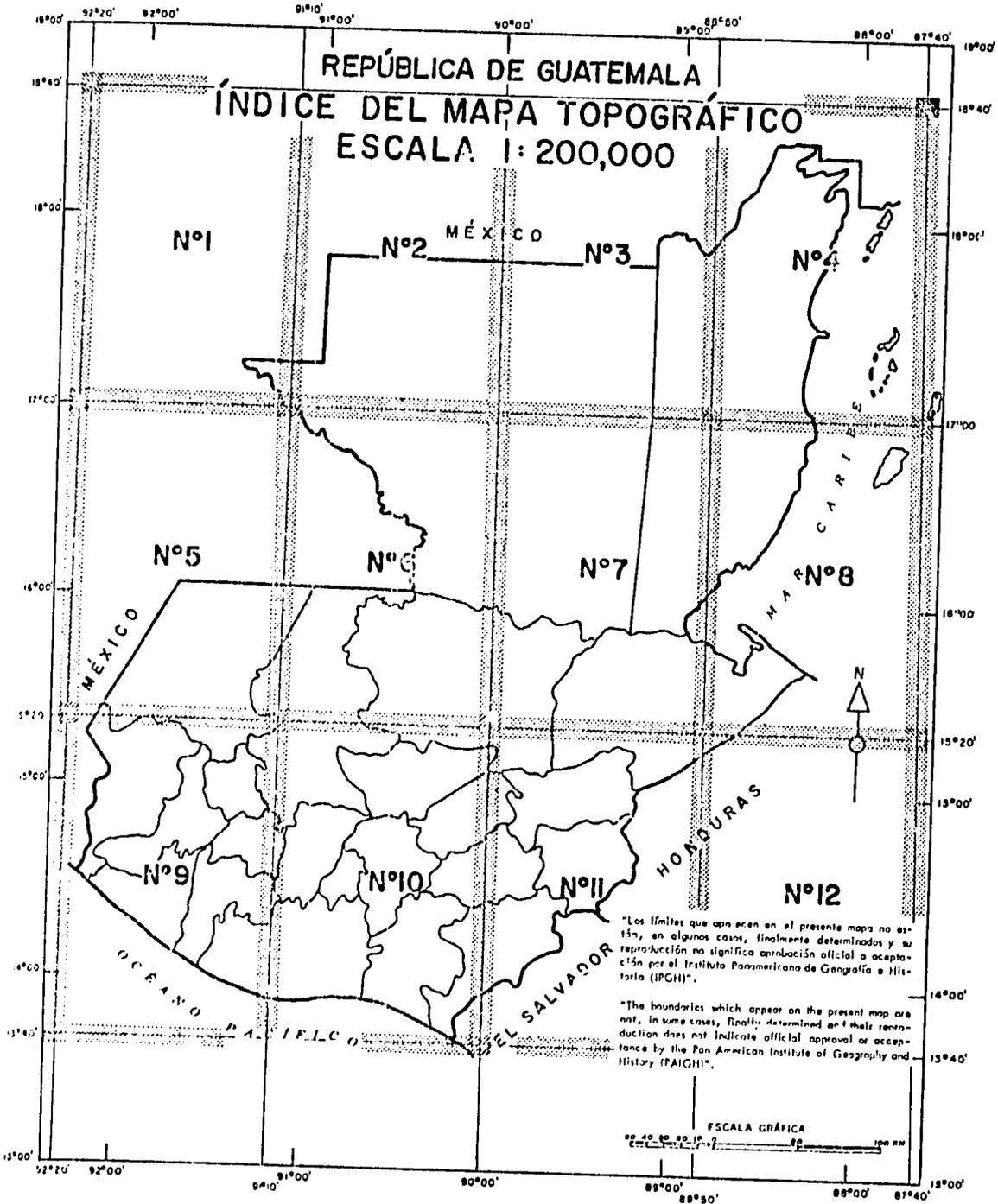
-  HOJAS PLÁSTICAS EN RELIEVE
-  ESTAS FRACCIONES SE ENCUENTRAN IMPRESAS INDEPENDIEMENTE EN LA HOJA NE 16-5

NOTA: ESTE PROGRAMA ABARCA ÚNICAMENTE EL TERRITORIO DE GUATEMALA

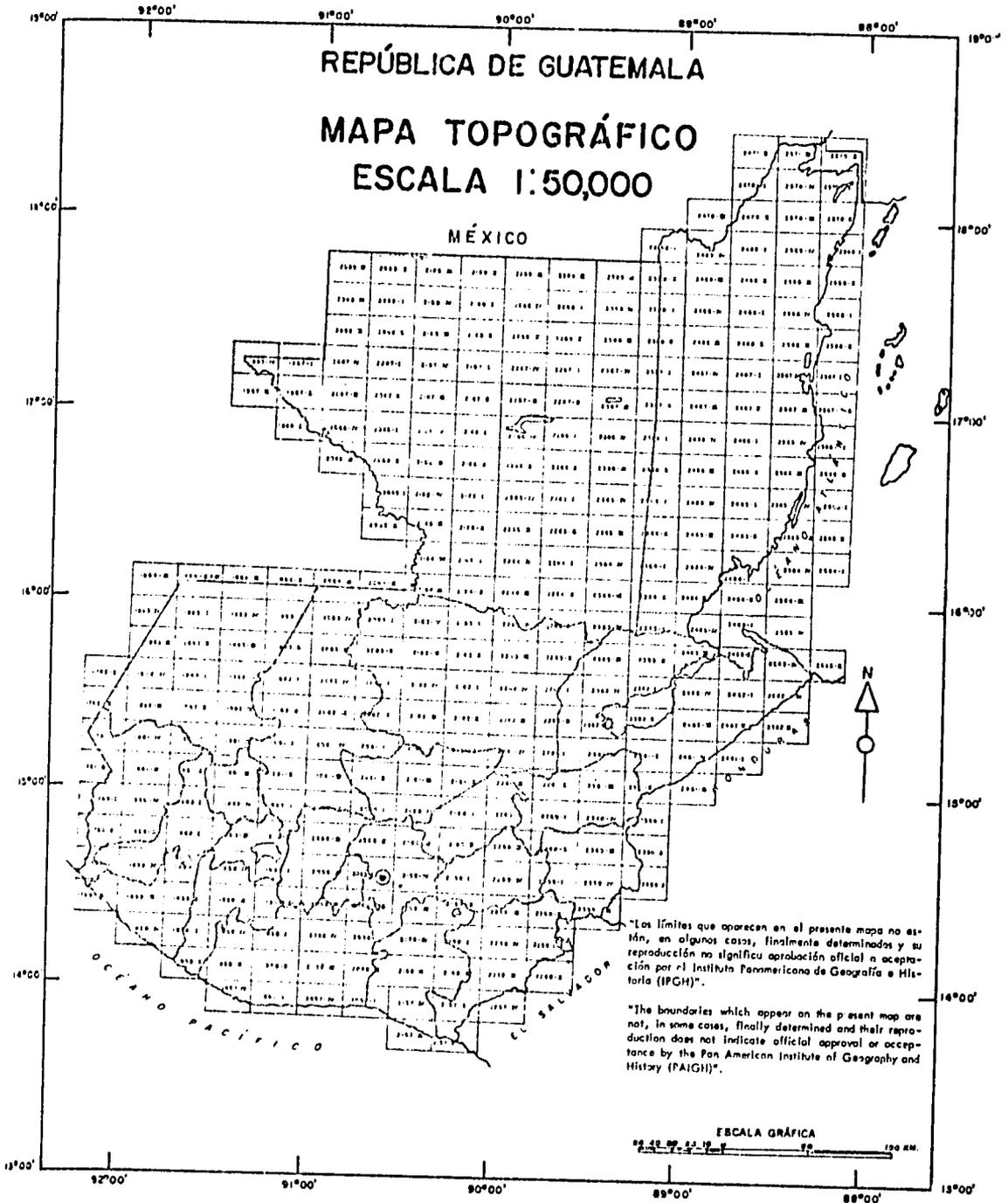
"Los límites que aparecen en el presente mapa no están, en algunos casos, finalmente determinados y su reproducción no significa aprobación oficial ni aprobación por el Instituto Panamericano de Geografía e Historia (IPGH)".

"The boundaries which appear on the present map are not, in some cases, finally determined and their reproduction does not indicate official approval or approval..."

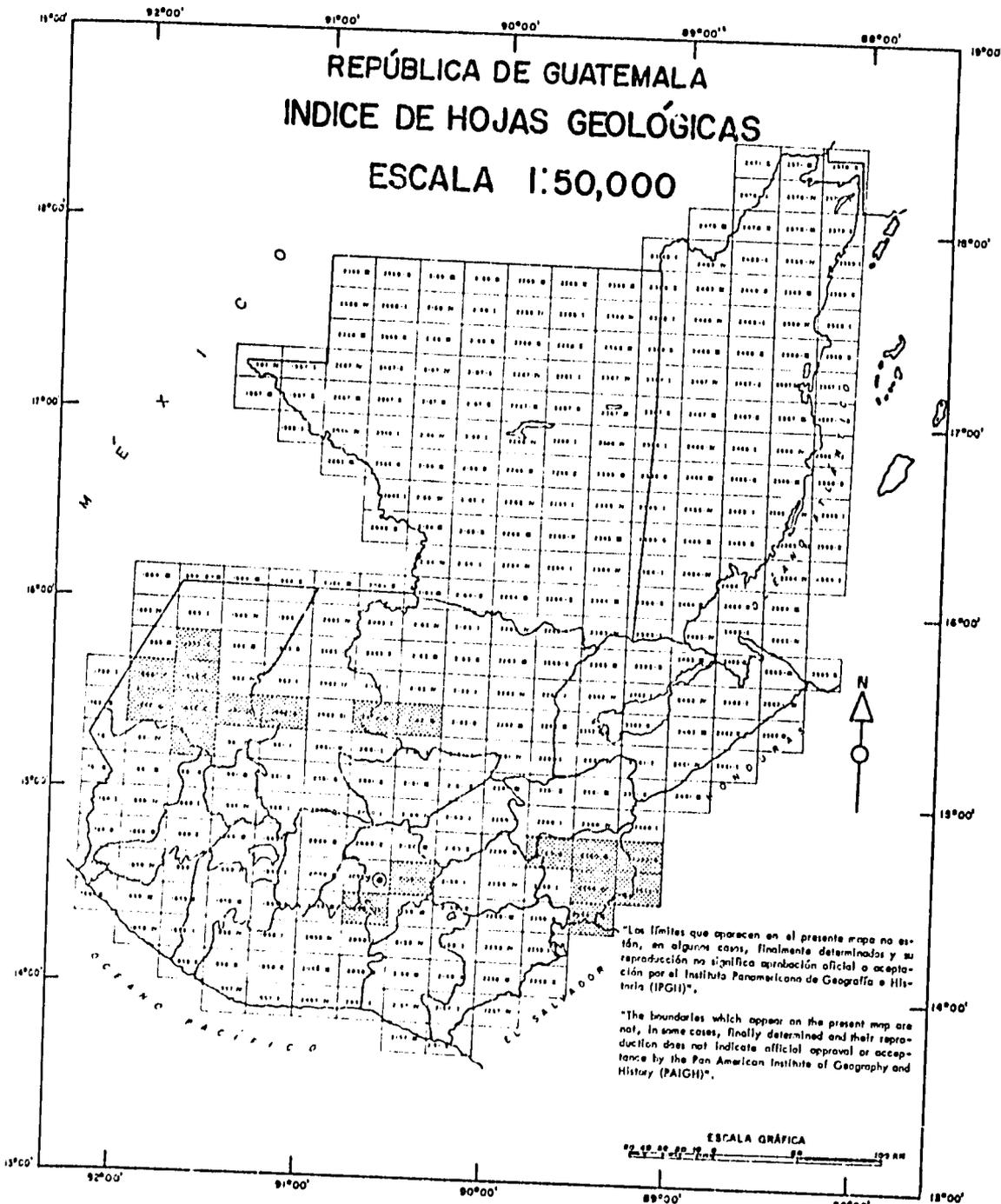
140



NOTA: ESTE PROGRAMA CUBRE ÚNICAMENTE EL TERRITORIO DE GUATEMALA.



NOTA. ESTE PROGRAMA CUBRE ÚNICAMENTE EL TERRITORIO DE GUATEMALA

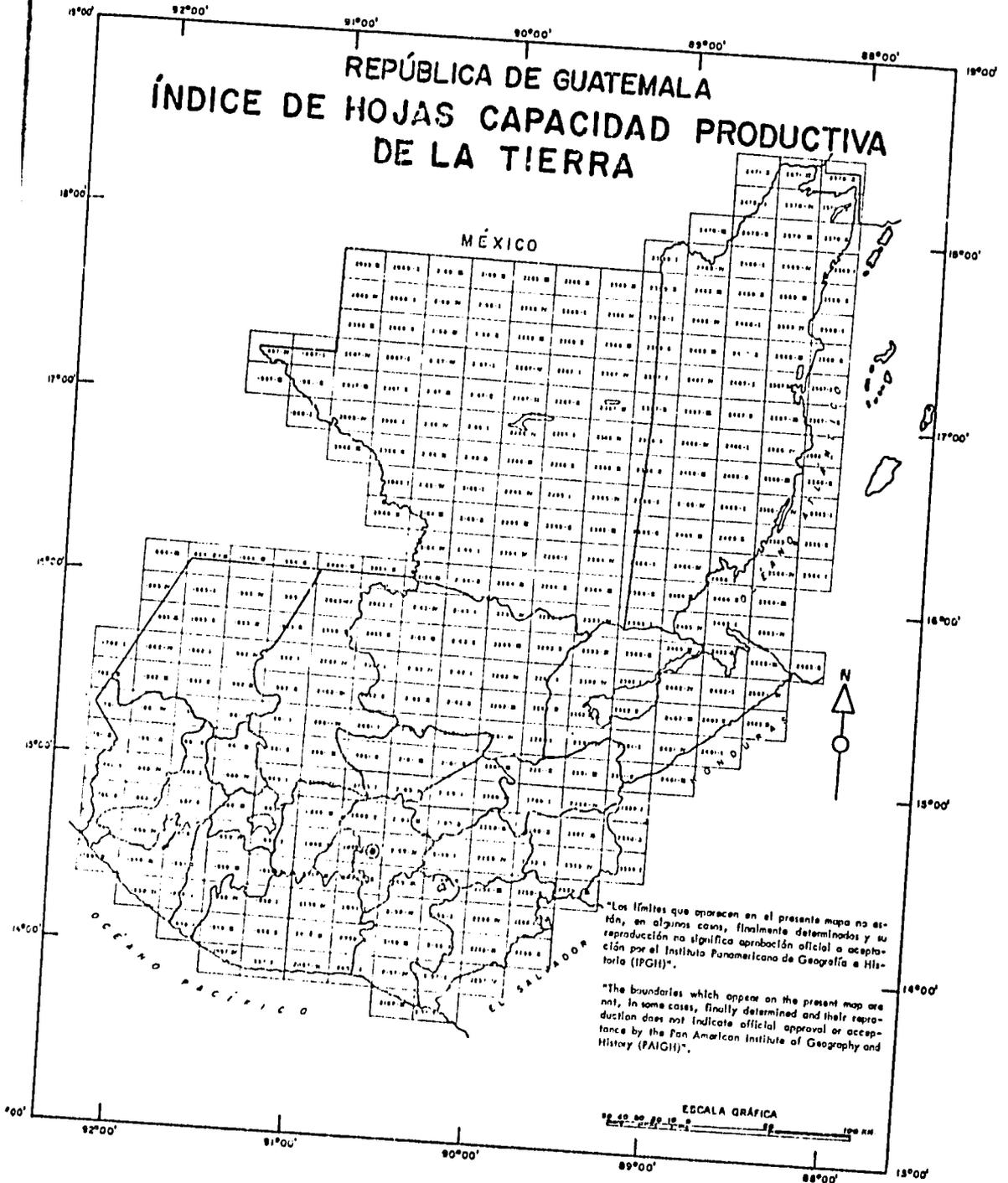


"Los límites que aparecen en el presente mapa no están, en algunos casos, finalmente determinados y su reproducción no significa aprobación oficial o aceptación por el Instituto Panamericano de Geografía e Historia (IPAGH)".

"The boundaries which appear on the present map are not, in some cases, finally determined and their reproduction does not indicate official approval or acceptance by the Pan American Institute of Geography and History (PAIGH)".

 HOJAS PUBLICADAS

REPÚBLICA DE GUATEMALA ÍNDICE DE HOJAS CAPACIDAD PRODUCTIVA DE LA TIERRA



"Los límites que aparecen en el presente mapa no están, en algunos casos, finalmente determinados y su reproducción no significa aprobación oficial a aceptación por el Instituto Panamericano de Geografía e Historia (IPGH)".

"The boundaries which appear on the present map are not, in some cases, finally determined and their reproduction does not indicate official approval or acceptance by the Pan American Institute of Geography and History (PAIGH)".

 COPIAS HELIOGRÁFICAS

A N E X O No. 6

NICARAGUA

INDICE DE FOTOGRAFIAS AEREAS
ESCALA 1:20,000

U.S. AIR FORCE	1940-61
MARK HURD	1963-64
MUNTING SURVEY	1965-64
READ SERVICE	1968
MARK HURD YDGC	1968-70

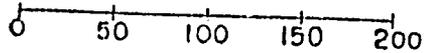
HONDURAS

OCÉANO ATLÁNTICO

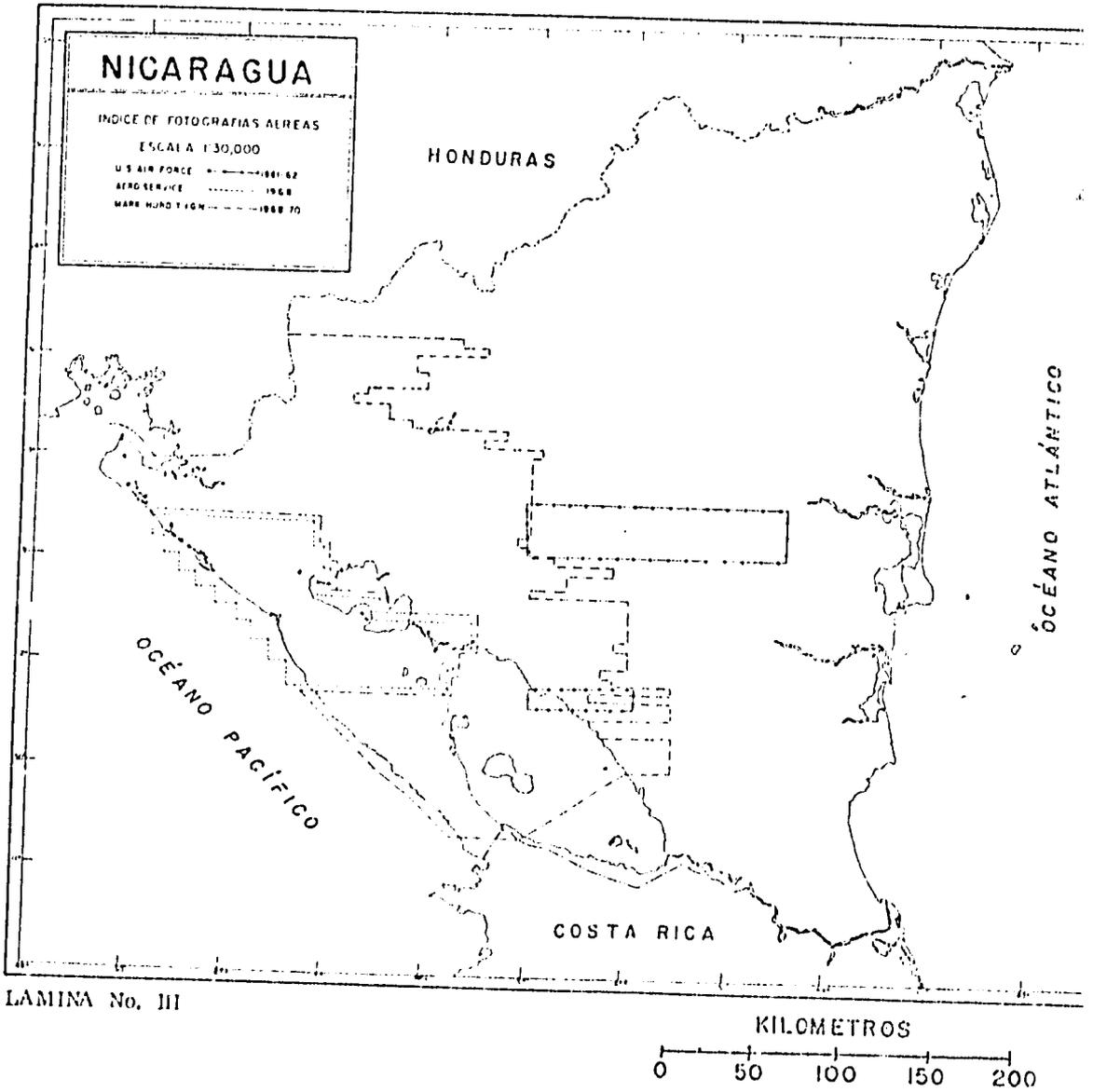
OCÉANO PACÍFICO

COSTA RICA

KILOMETROS



AMINA No. II



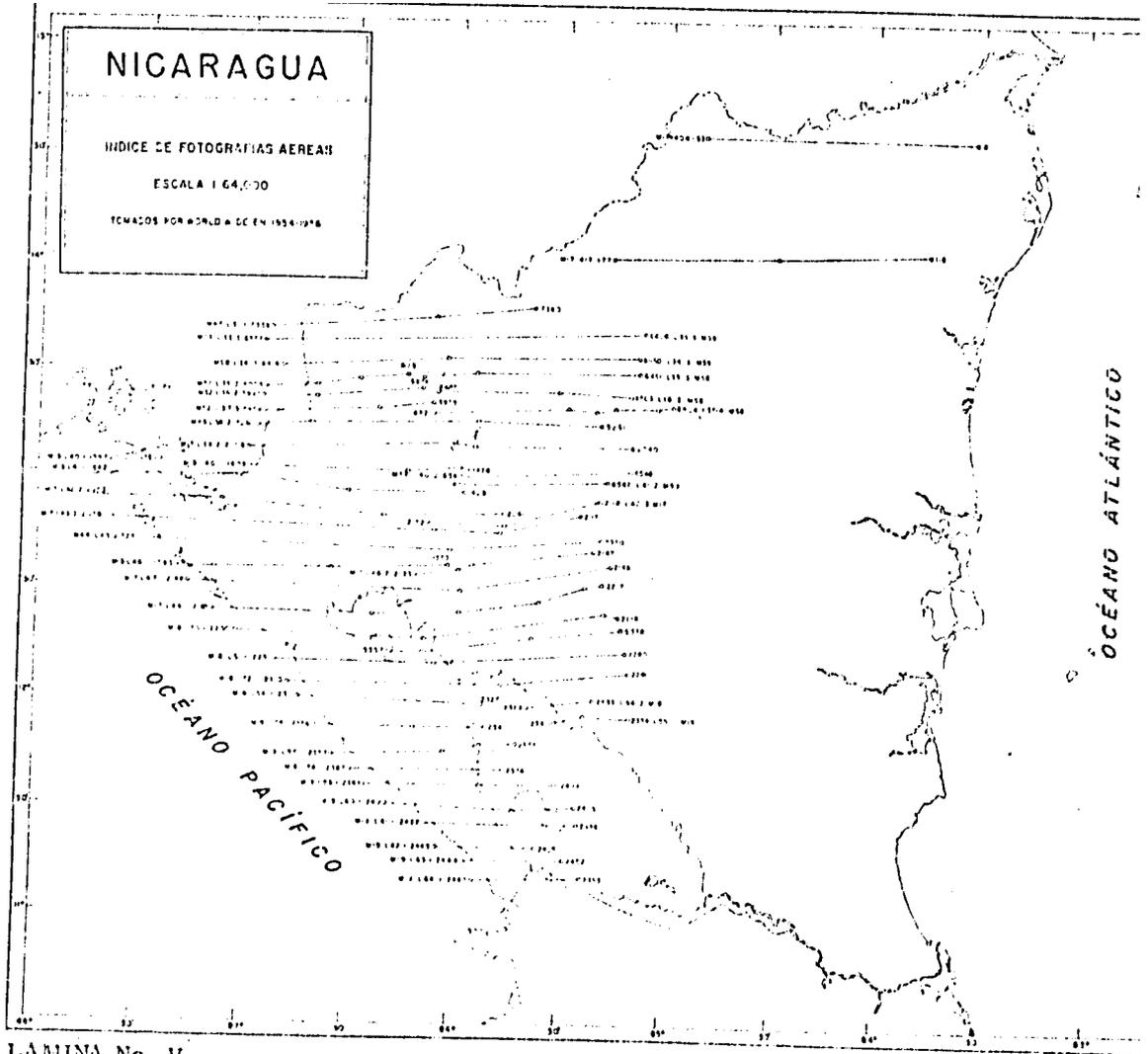
LAMINA No. III

NICARAGUA

INDICE DE FOTOGRAFÍAS AERIAS

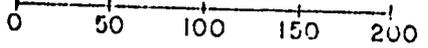
ESCALA 1:64,000

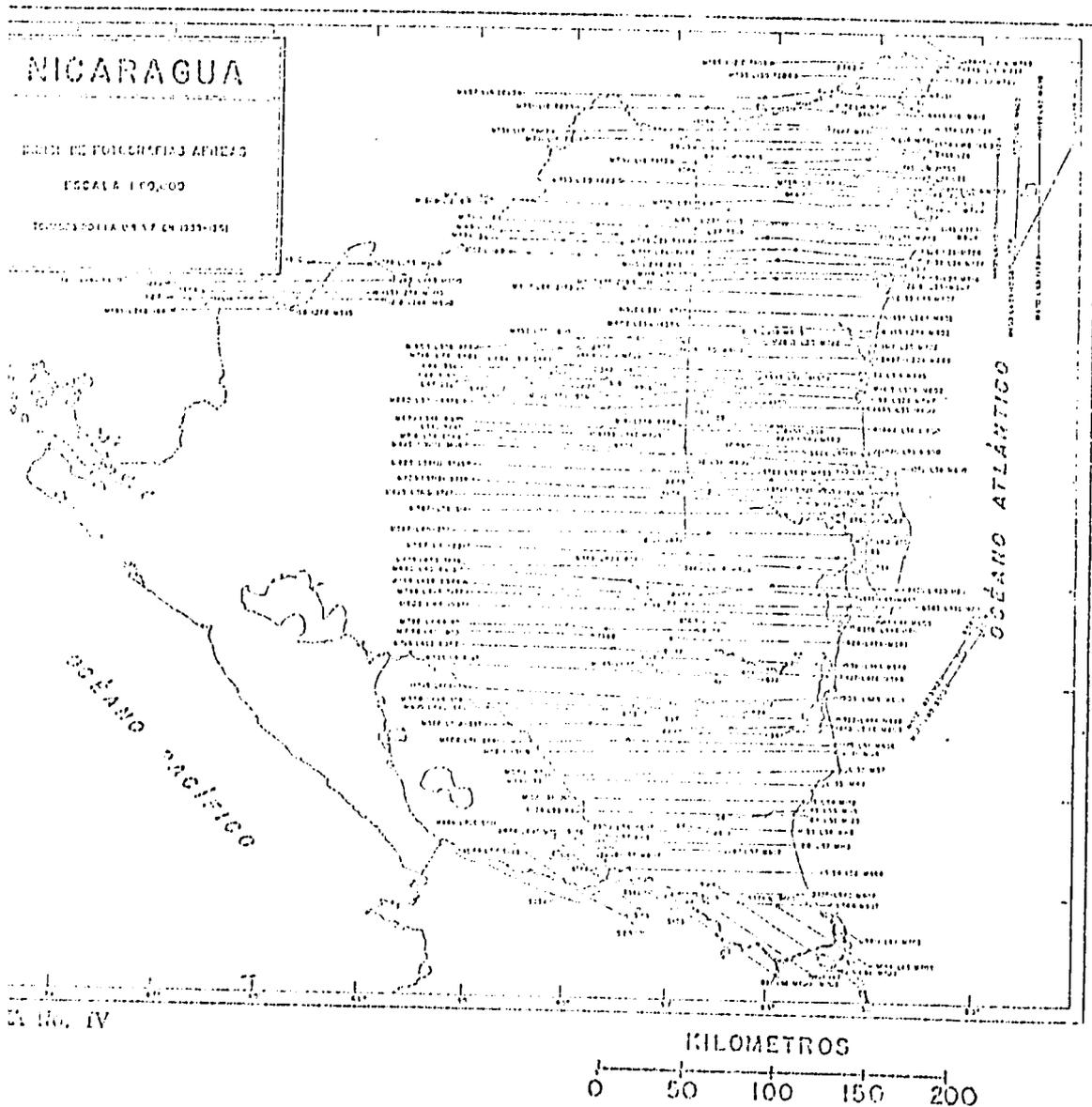
TOCANCOS POR ORDEN ALFABÉTICO EN 1954-1976

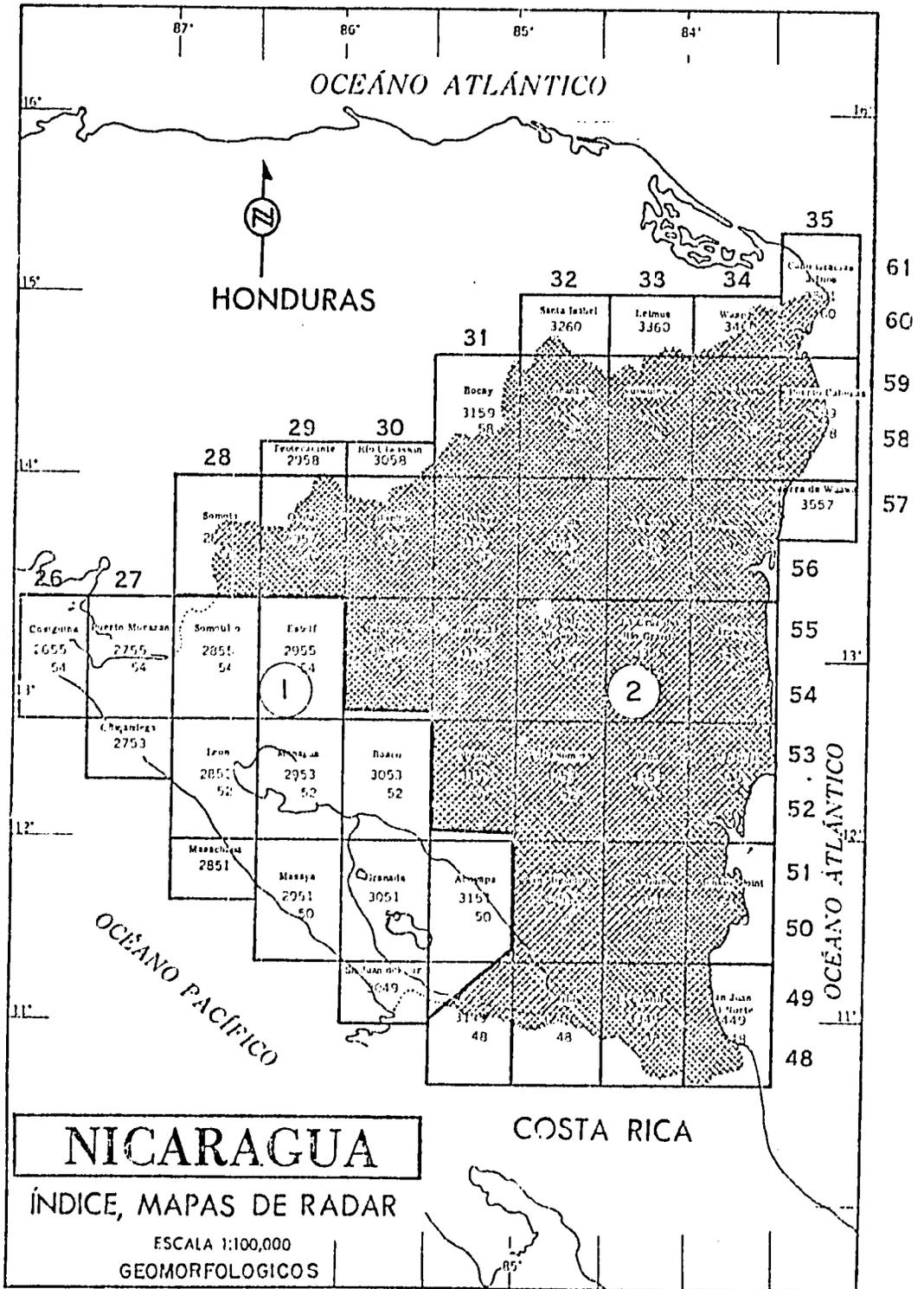


LAMINA No. V

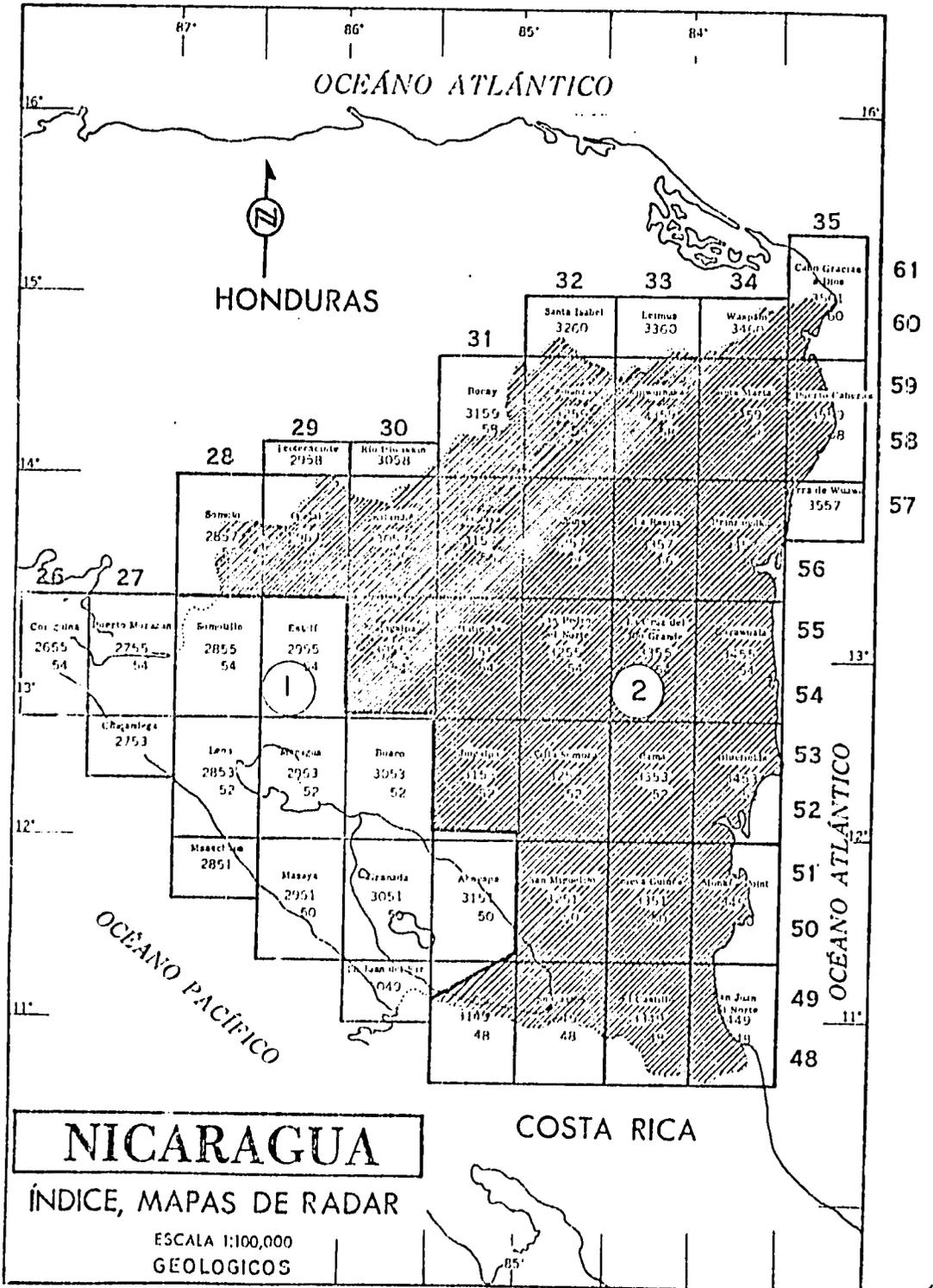
KILOMETROS





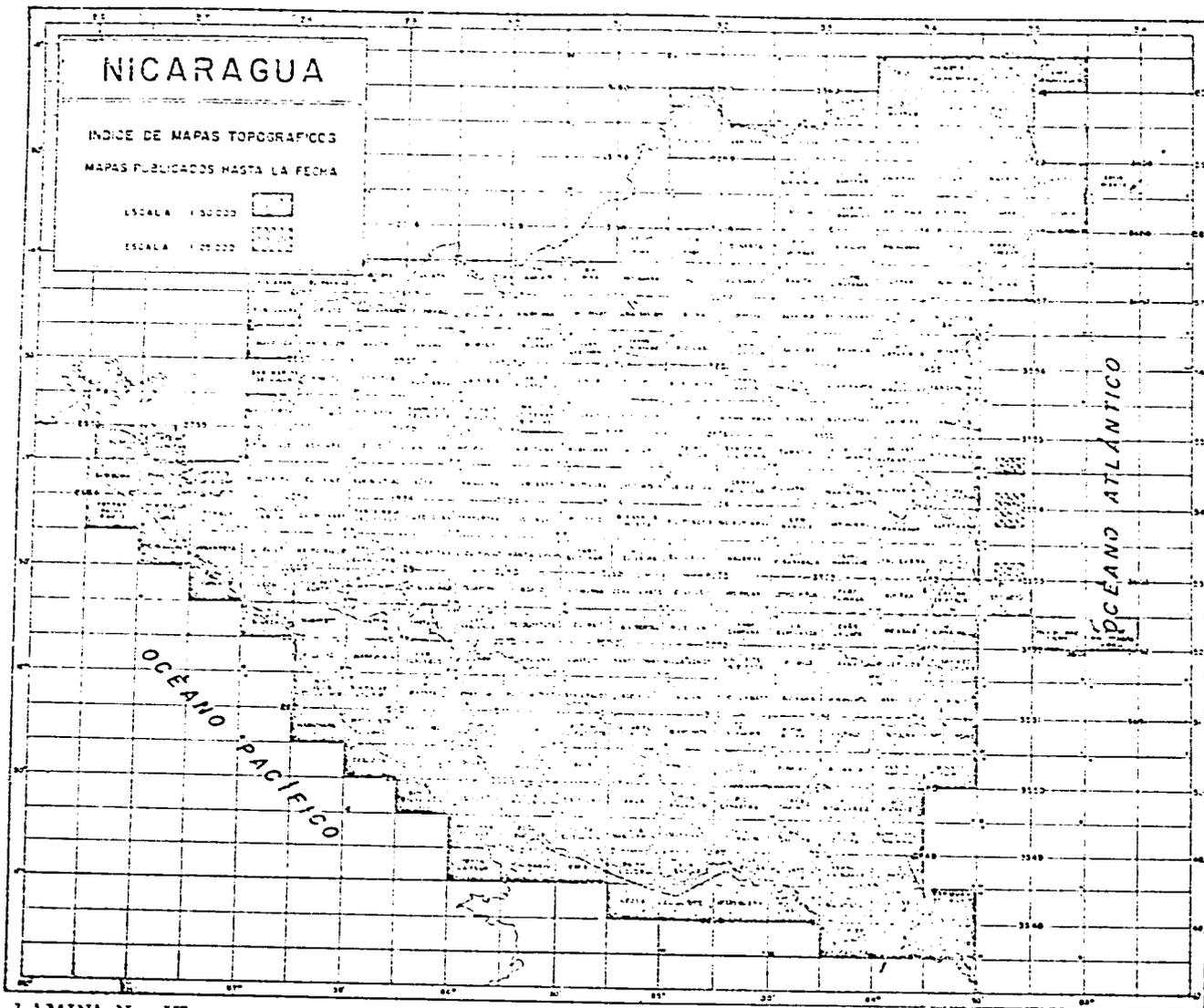


LAMINA No. IX

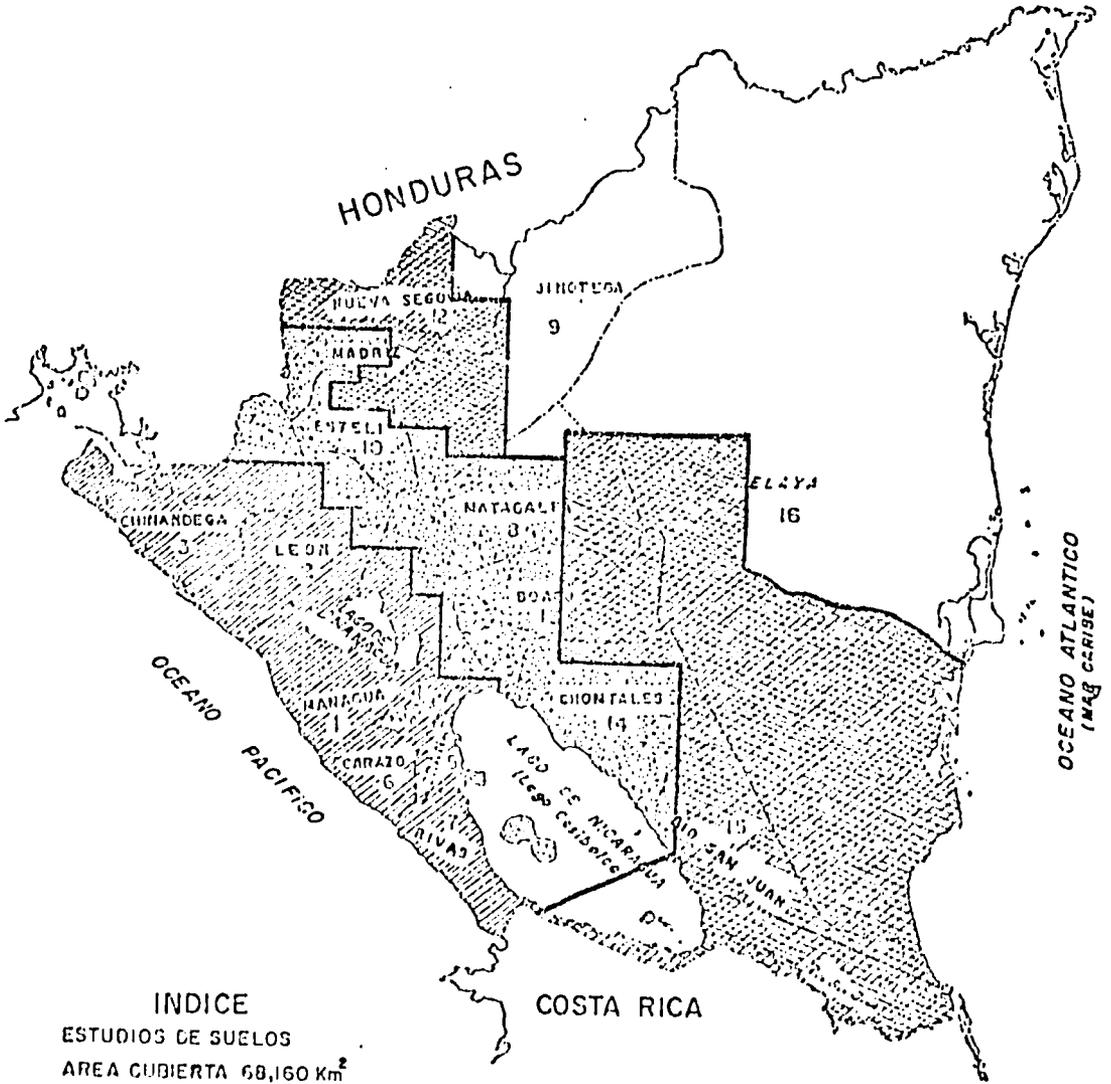


LAMINA No. X

102



REPUBLICA DE NICARAGUA



INDICE

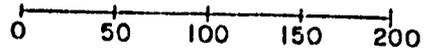
ESTUDIOS DE SUELOS

AREA CUBIERTA 68,160 Km²

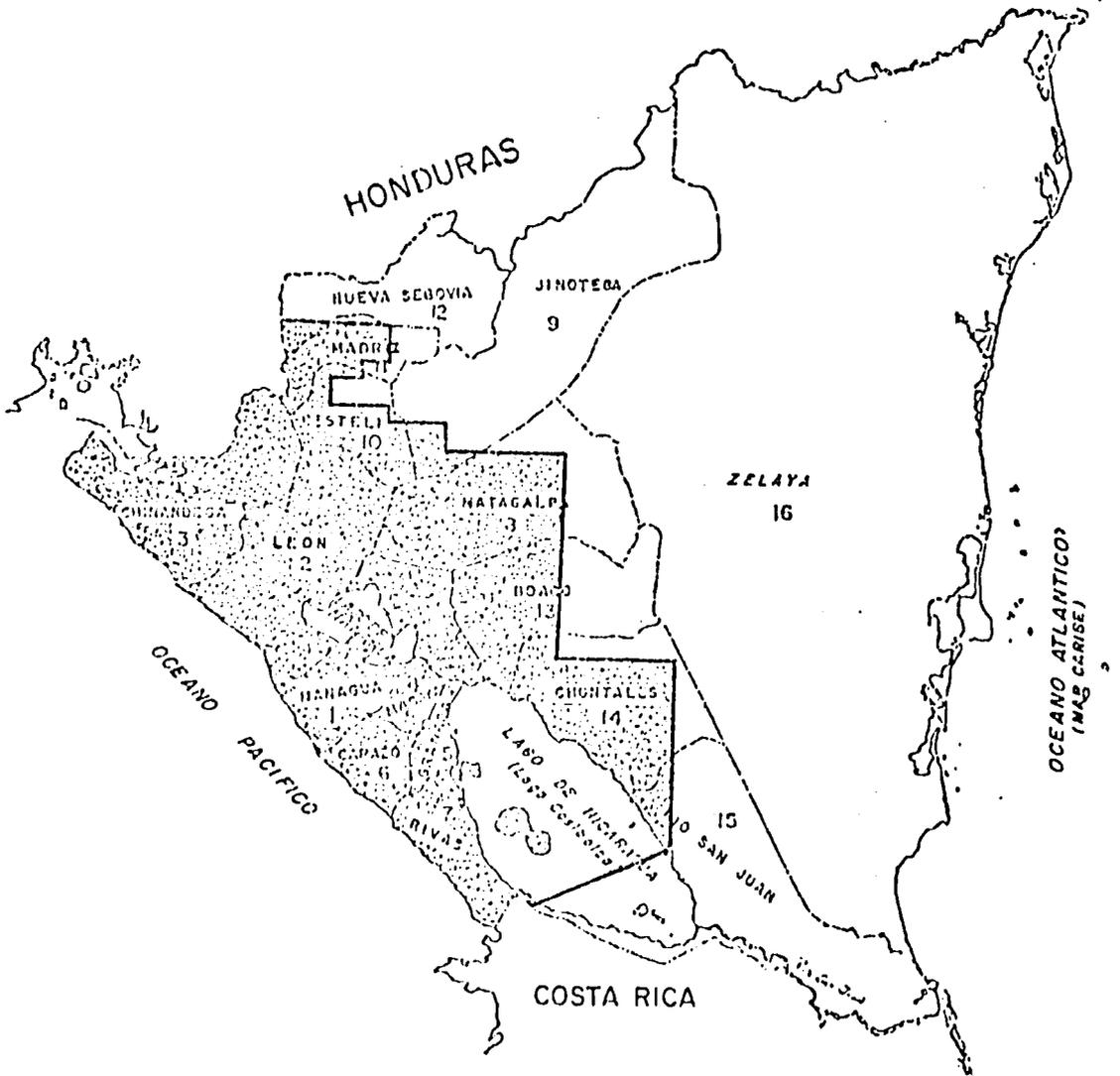
-  ESTUDIOS A NIVEL DE DETALLE
-  ESTUDIOS A NIVEL DE SEMIDETALLE
-  ESTUDIOS A NIVEL DE RECONOCIMIENTO

LAMINA No. XX

KILOMETROS



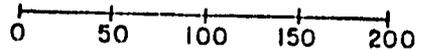
REPUBLICA DE NICARAGUA



INDICE

 ESTUDIOS DEL USO DE LA TIERRA
AREA CUBIERTA 32,133 Kms²

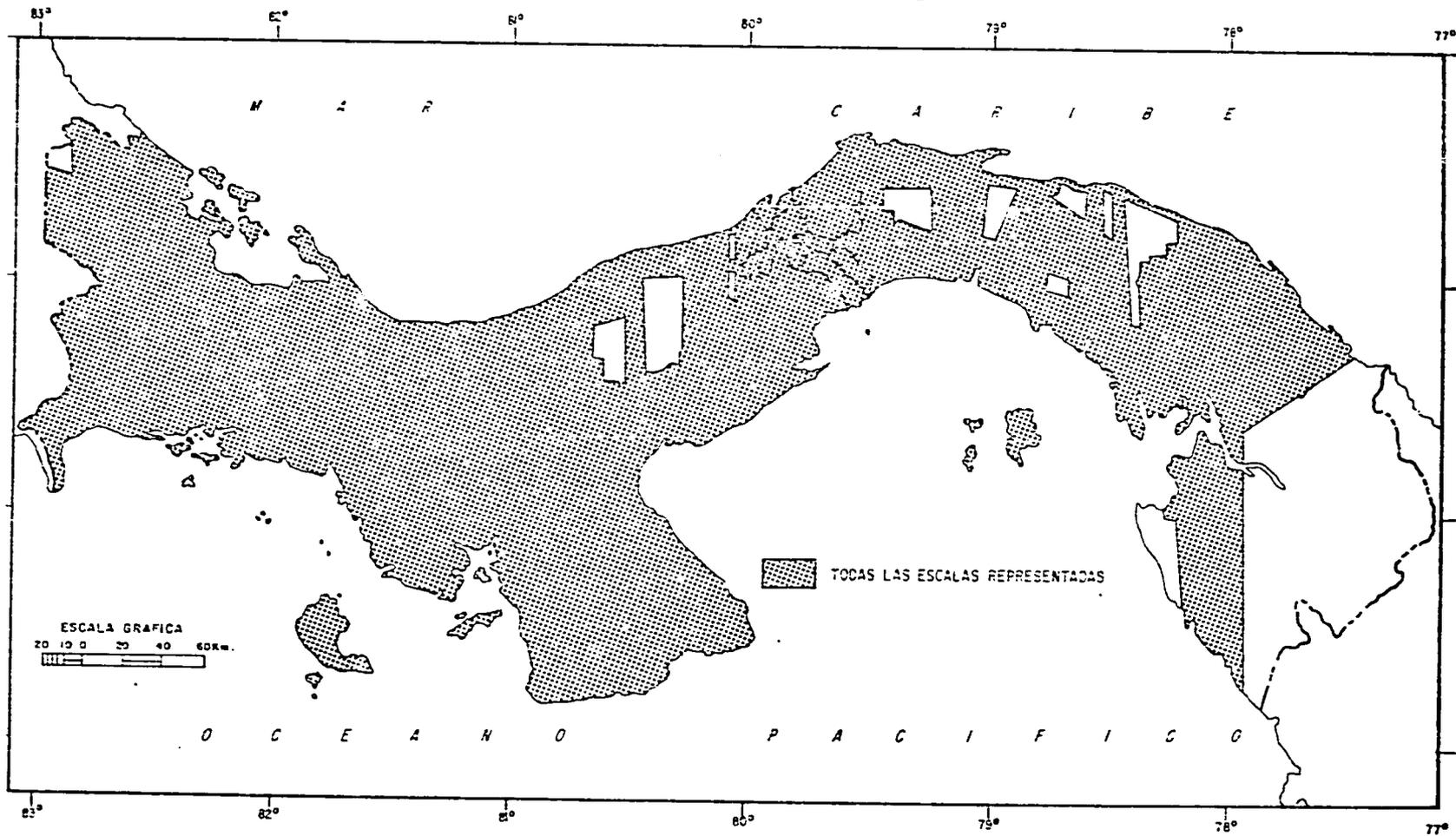
KILOMETROS



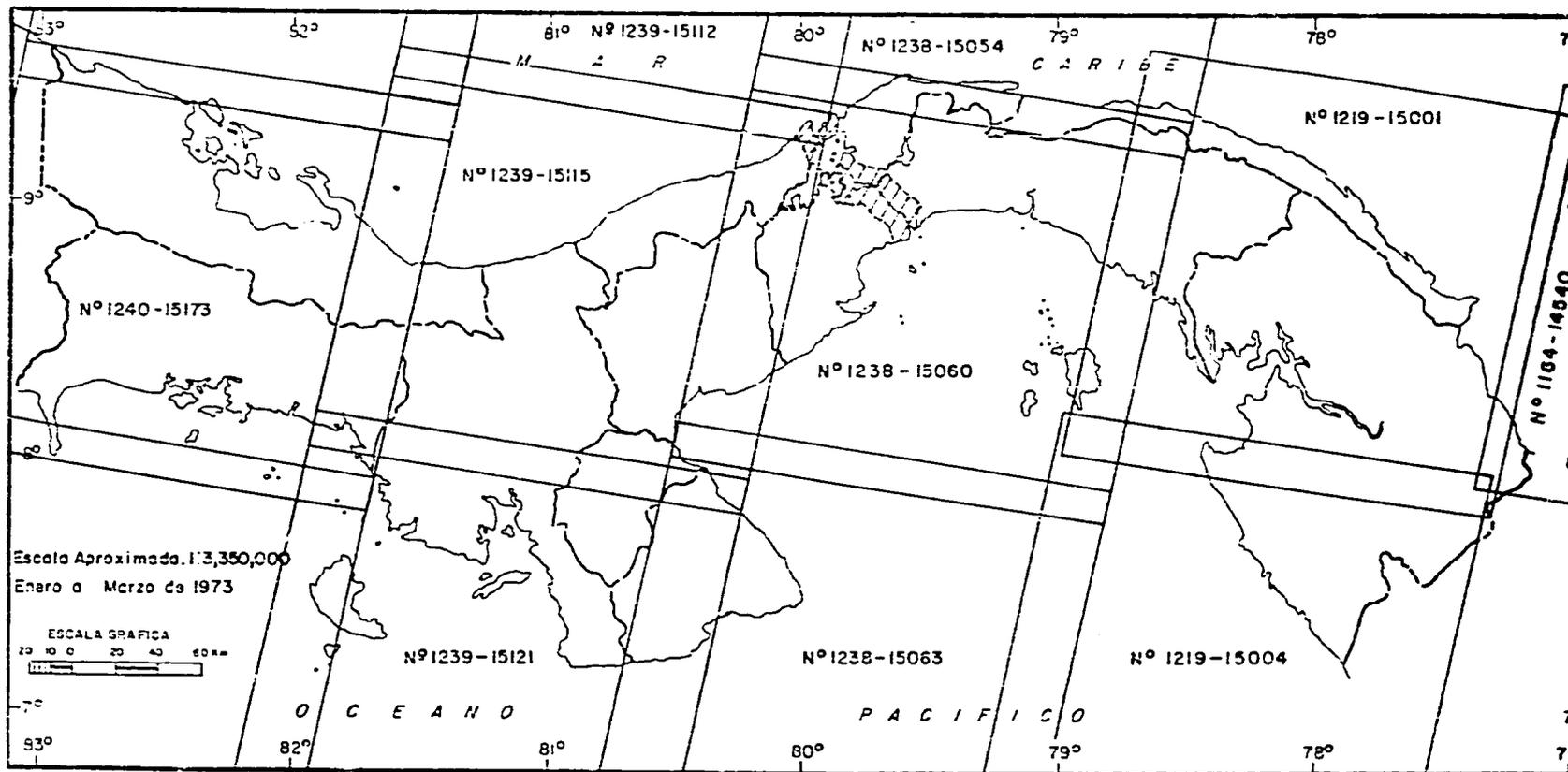
LAMINA No. XXI

A N E X O No. 7

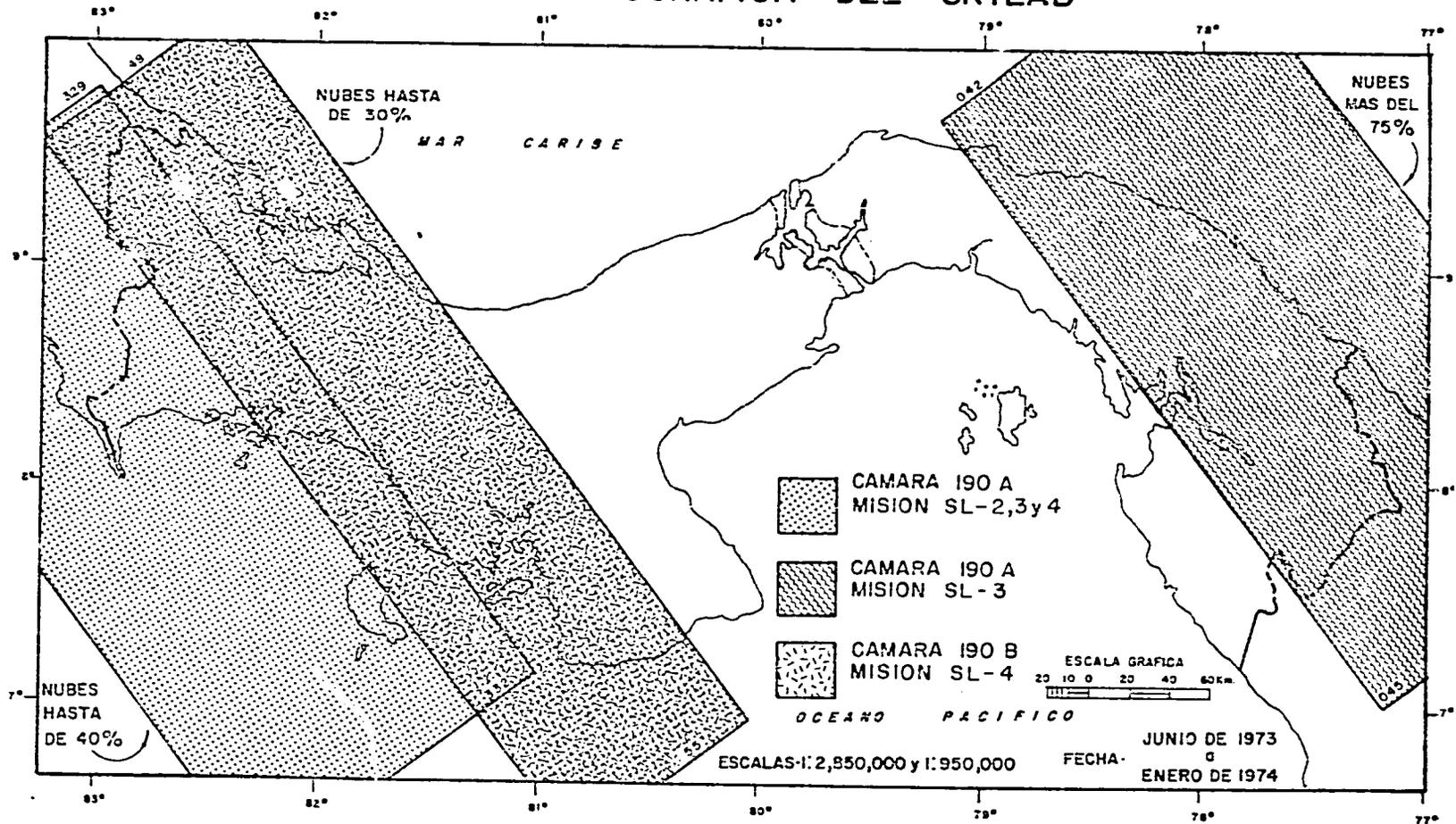
MAPA N°4
FOTOGRAFIAS AEREAS



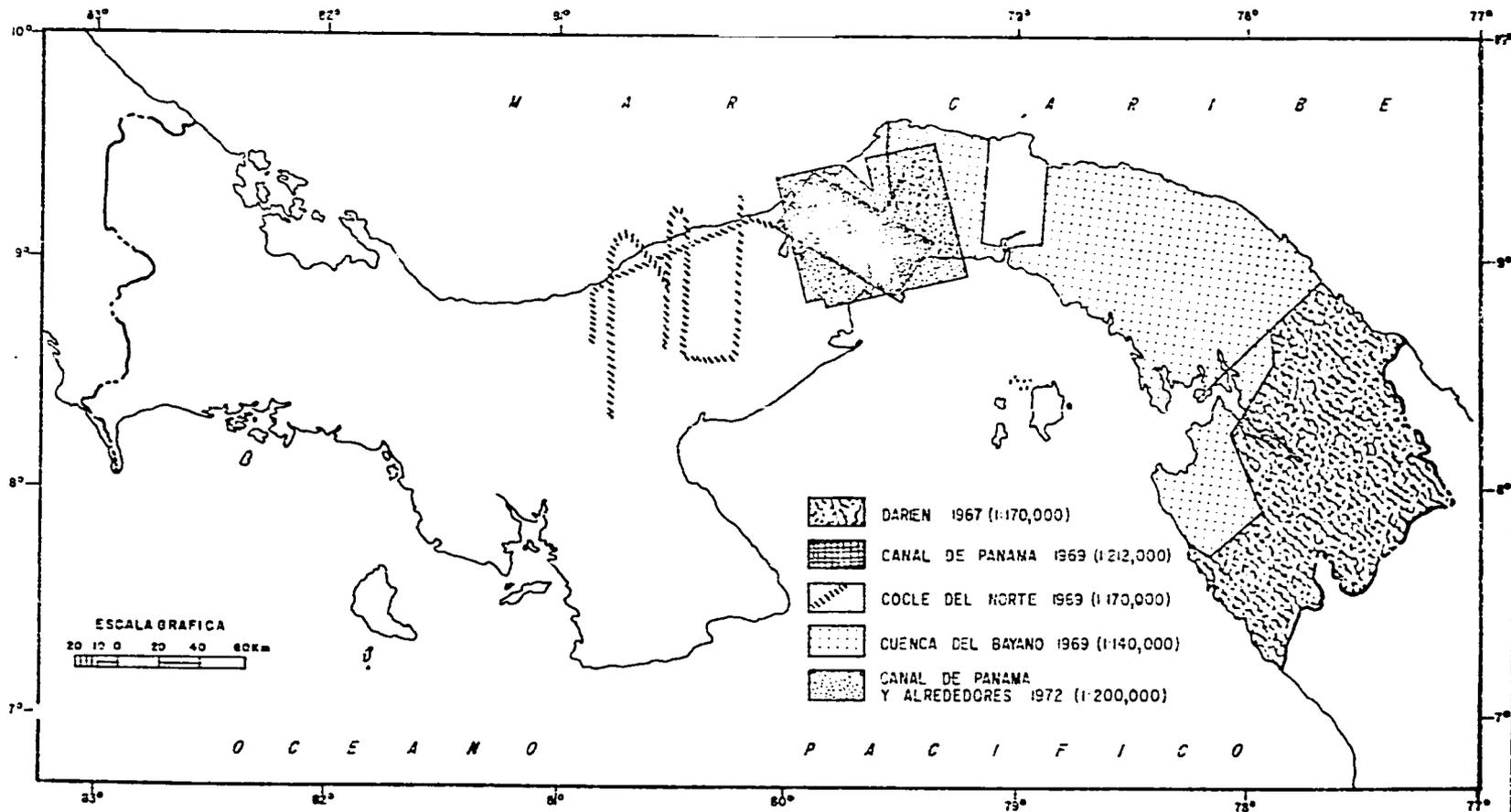
MAPA N°6
COBERTURA CON IMAGENES DEL SATELITE LANDSAT (ERTS - I)



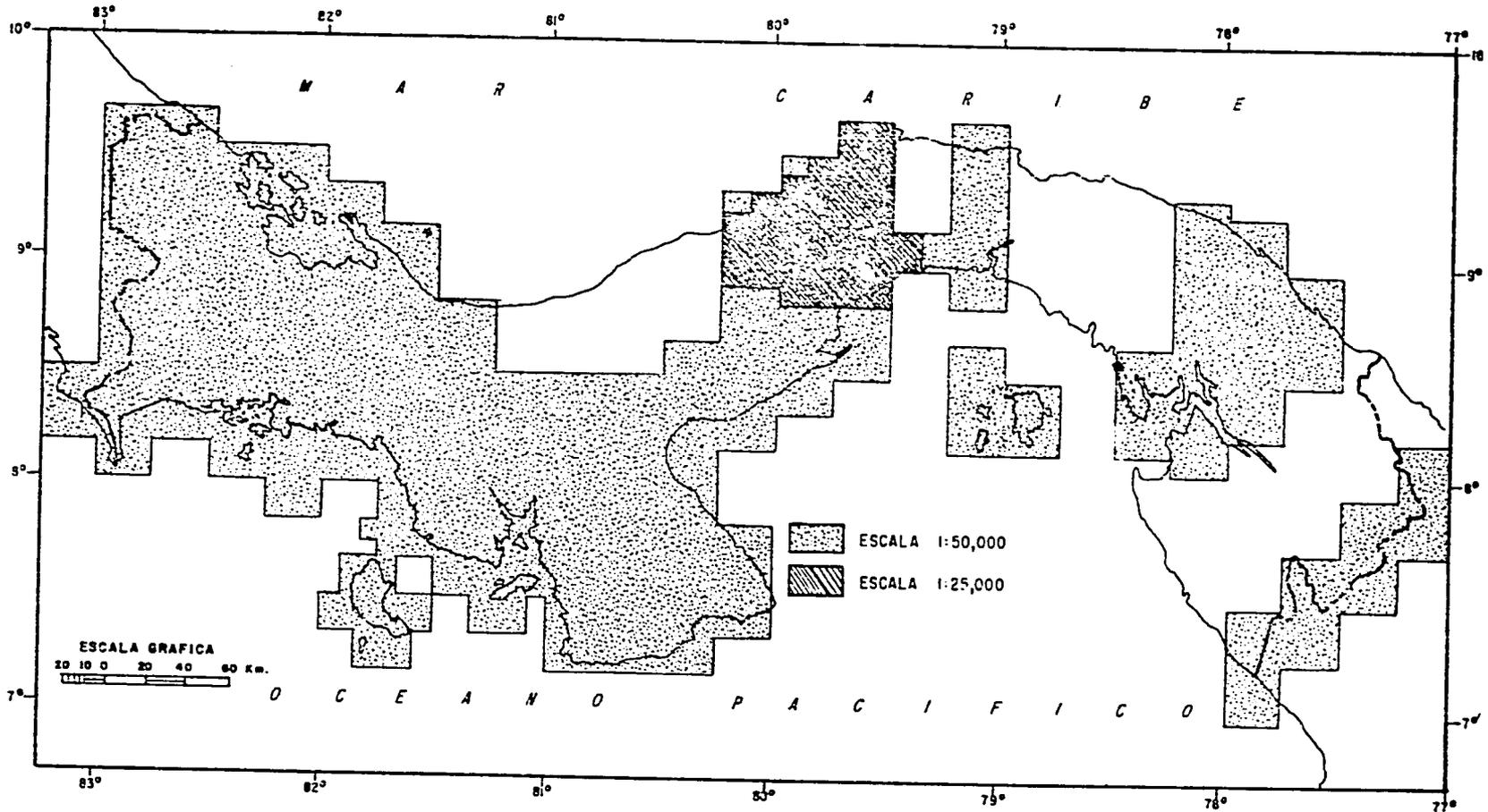
MAPA N°5
COBERTURA FOTOGRAFICA DEL SKYLAB



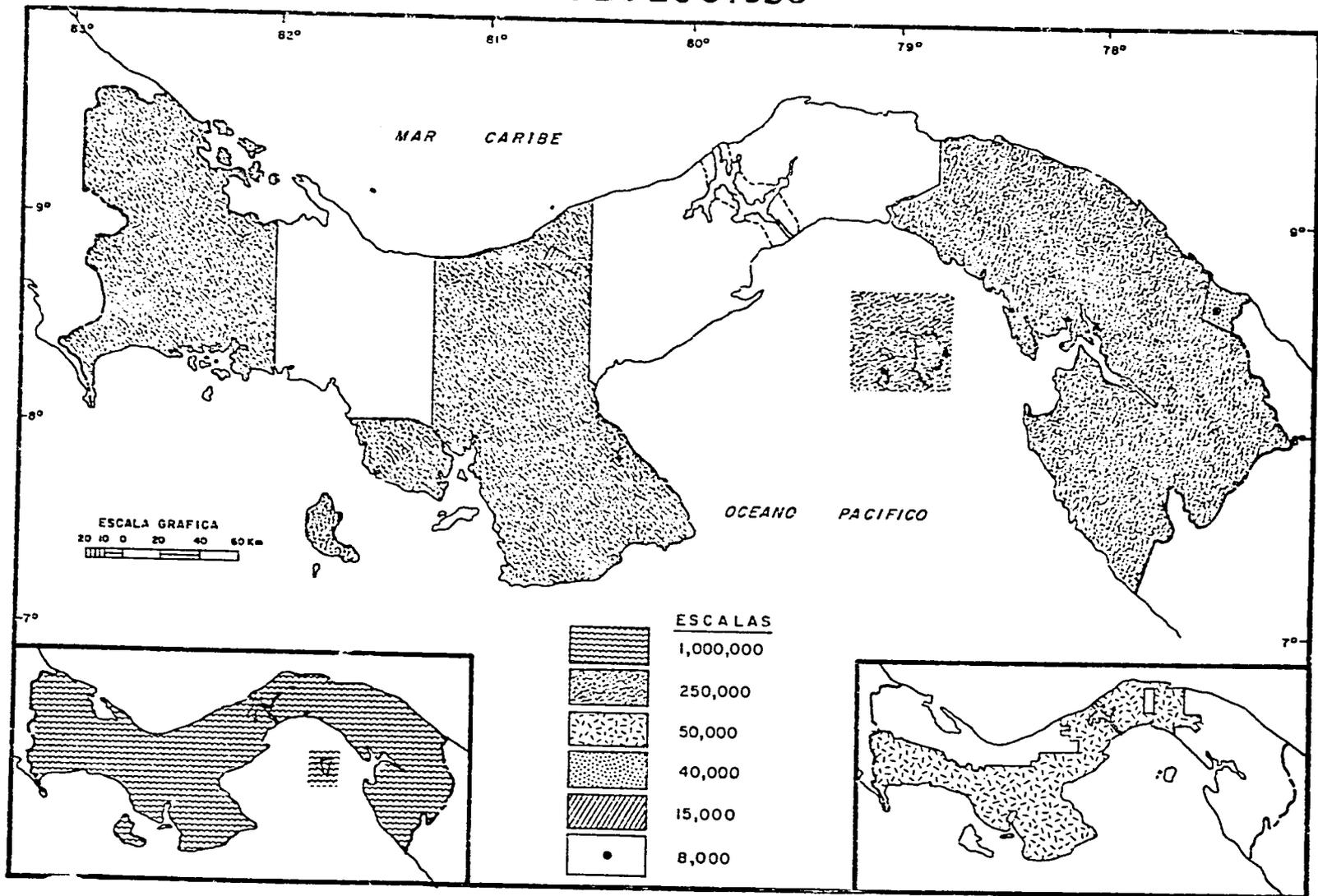
MAPA N° 7 IMAGENES DE RADAR



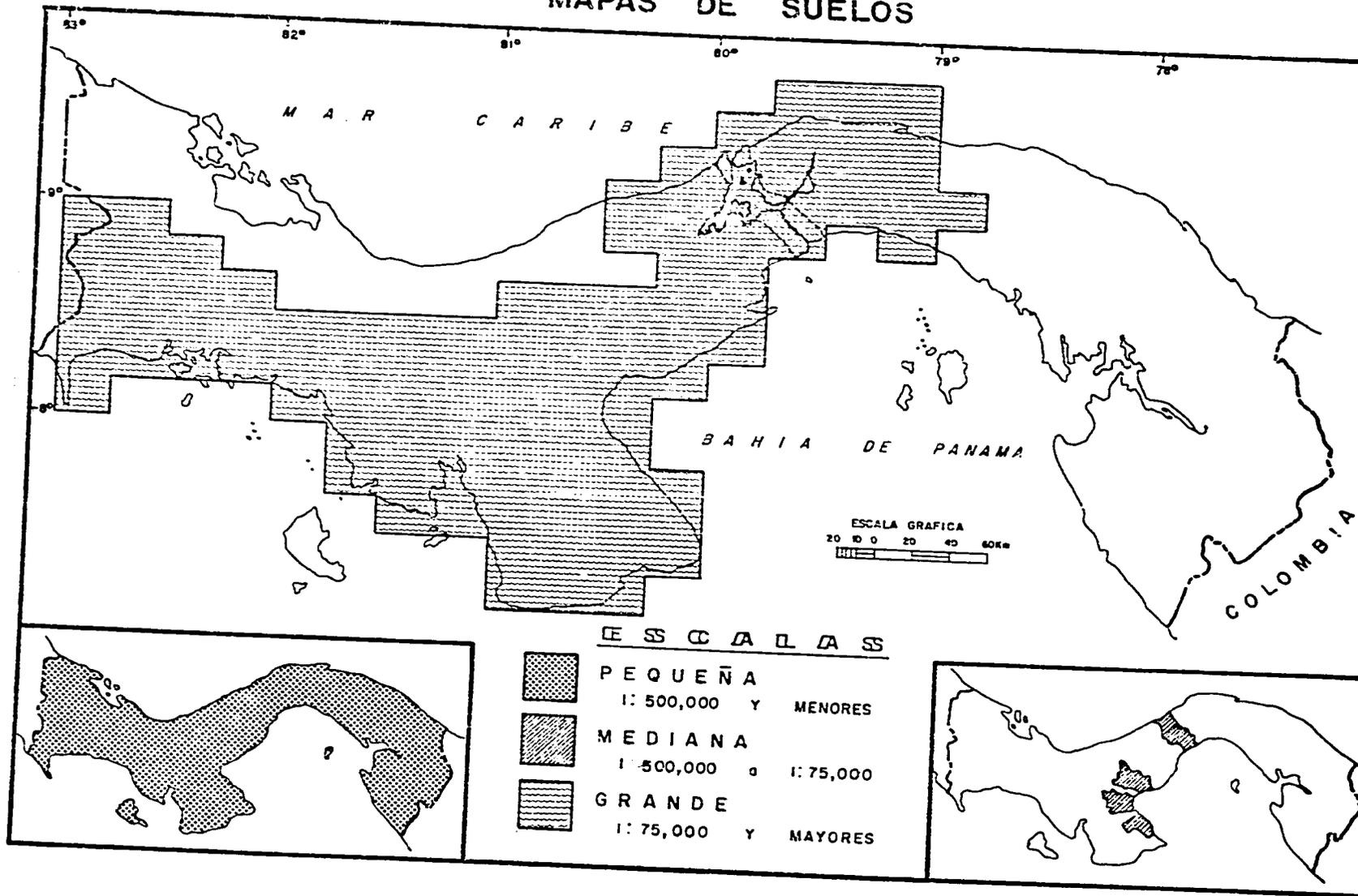
MAPA N° 8
MAPAS TOPOGRAFICOS



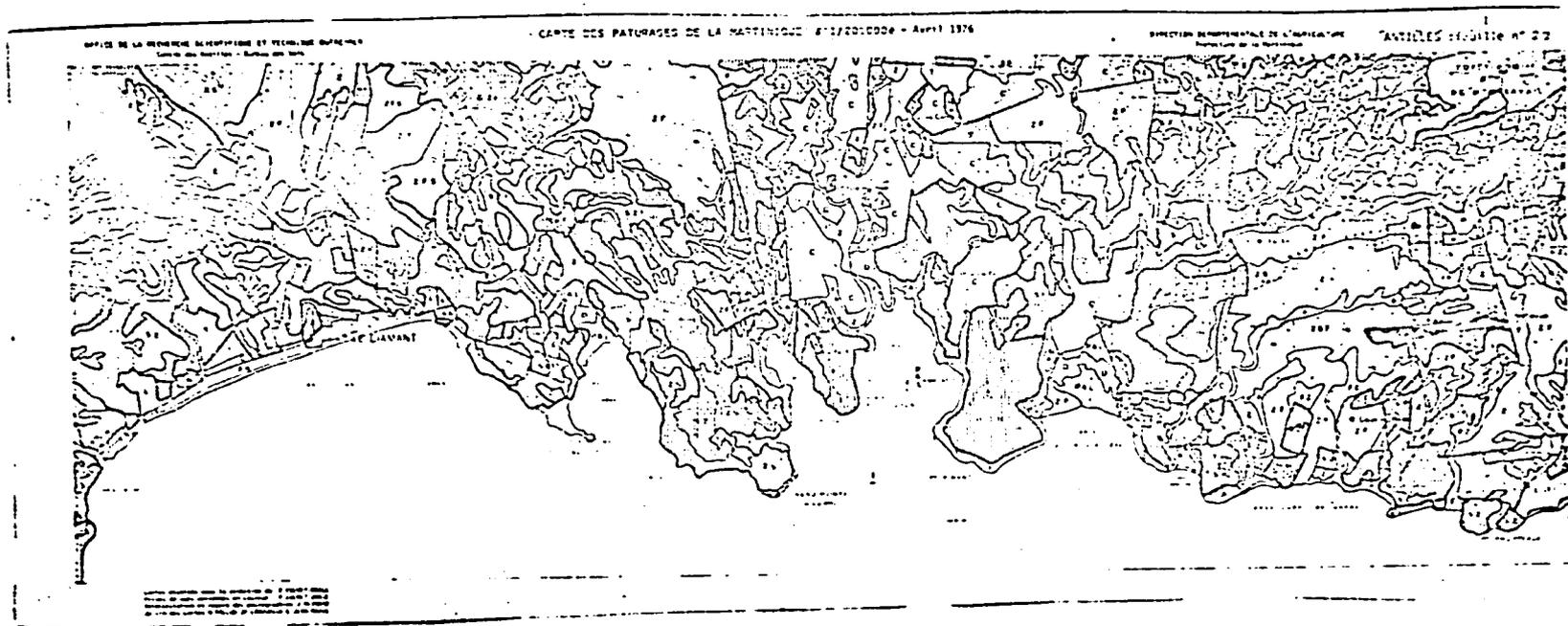
MAPAS GEOLOGICOS



MAPAS DE SUELOS



A N E X O No. 8



Best Available Document

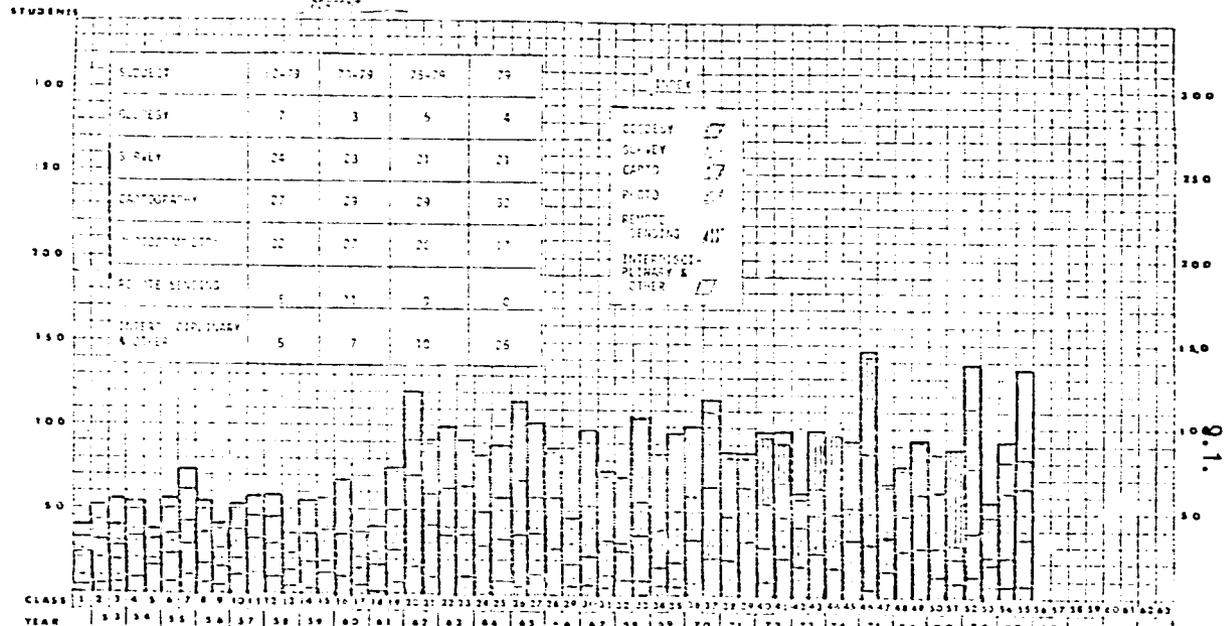
A N E X O No. 9



CARTOGRAPHIC SCHOOL

MAJOR SUBJECTS TAUGHT

(STUDENTS ATTENDING)



COMMENTS: Approximately 3 out of 10 students attend the geodetic surveys courses. There is a slight downgrade rate training in these areas due to simplification of the geodetic technology with the introduction of the Satellite Doppler System. In cartography approximately 3 out of 10 students attend courses in the cartographic areas. There is a general trend of increased participation in this area. It is felt that it might possibly be due to the increased needs for cartographers for positions other than topographic mapping, for example, census mapping, highway design, etc. Photogrammetry is undergoing downgrade training with only 2 out of 10 students attending these courses. The reason for this is not easily discerned. One possibility is that the countries have filled their capability of training their stereo instrument operators and there has been no work expansion in area due to the lack of aerial photography. A major revamping of courses in this area is taking place in order to upgrade the subjects taught. The remaining 2 of the 10 students attending participated in the interdisciplinary courses and courses in remote sensing. These categories include some of the new technology courses and specialized co-sponsored courses. It could be expected that there will be a general increase in these areas as other new courses are introduced.

9.2.

CARTOGRAPHIC SCHOOL
STUDENT ATTENDANCE

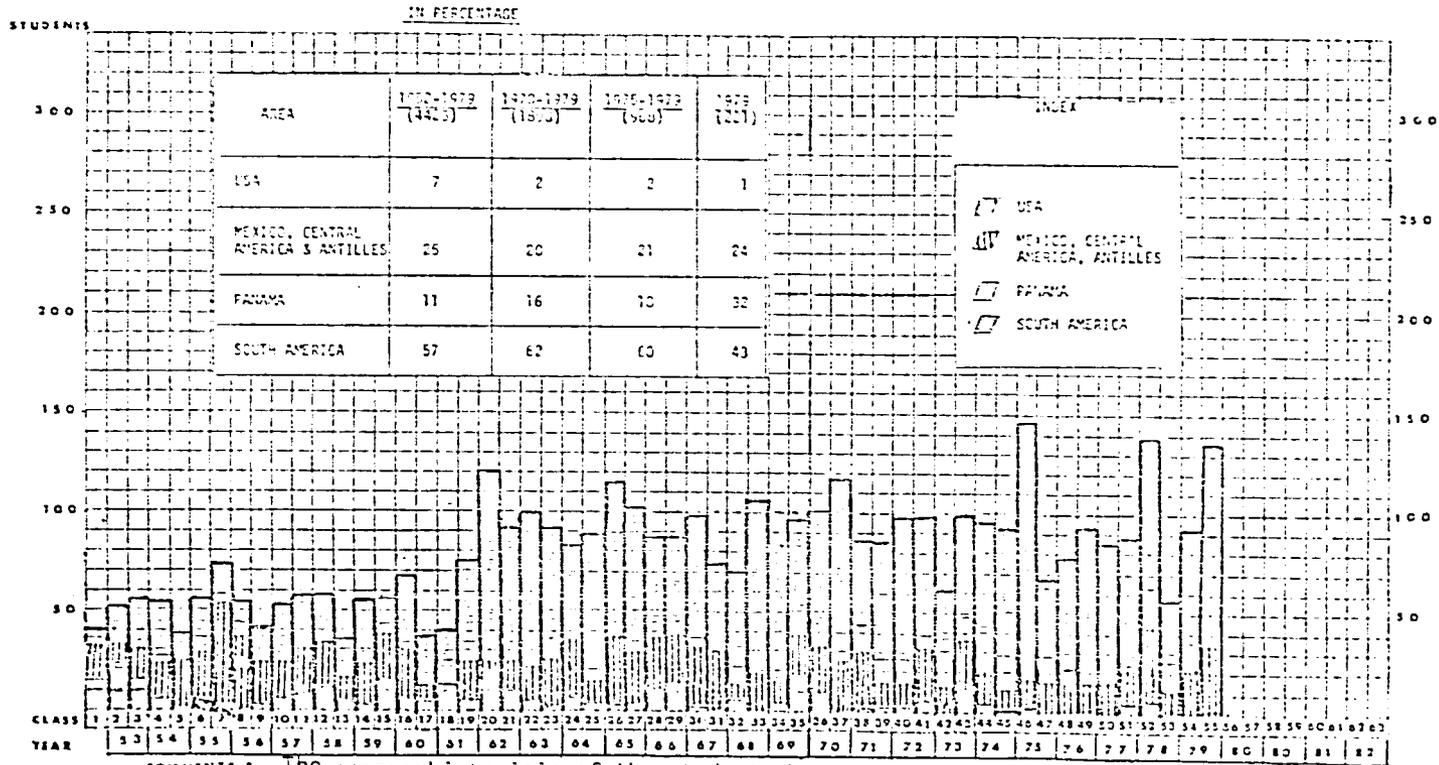
(BY MAJOR SUBJECTS TAUGHT CATEGORIES)

CLASS NO.	MAJOR SUBJECTS CATEGORIES						TOTALS
	GEODETIC	SURVEY	CARTO	PHOTO	REMOTE SENSING	INTER-DISCIPL	
1	4	20	1	8	--	7	40
2	5	26	-	12	--	8	51
3	7	12	8	13	--	15	55
4	9	25	4	11	--	5	54
5	--	17	3	12	--	6	38
6	7	16	11	16	--	6	56
7	11	18	14	20	--	9	73
8	7	11	17	15	--	4	54
9	4	11	11	13	--	2	41
10	11	9	18	14	--	1	53
11	12	21	13	9	--	2	57
12	10	19	15	17	--	--	61
13	4	9	10	12	--	--	35
14	3	15	17	19	--	--	54
15	12	6	19	19	--	1	56
16	10	24	23	11	--	--	68
17	6	8	6	16	--	--	37
18	1	16	6	17	--	--	40
19	7	18	25	23	--	2	75
20	16	54	21	28	--	1	120
21	10	31	18	30	--	2	91
22	--	34	28	36	--	--	99
23	10	26	27	26	--	2	91
24	--	29	20	33	--	--	82
25	8	25	24	32	--	--	89
26	4	31	33	45	--	--	113
27	12	25	20	45	--	--	102
28	--	27	31	28	--	1	87
29	4	14	27	42	--	--	87
30	6	16	31	44	--	--	97
31	4	7	21	40	--	--	72
32	9	16	5	40	--	--	70
33	9	26	20	51	--	--	106
34	5	11	23	43	--	1	83
35	4	15	31	44	--	2	96
36	7	26	26	37	--	4	100
37	--	22	43	43	--	9	117
38	--	21	26	36	--	3	86
39	--	32	33	17	--	3	85
40	--	9	20	26	38	4	97
41	--	22	25	20	23	8	98
42	--	17	24	15	--	5	61
43	9	16	23	16	33	1	98
44	--	16	33	29	18	--	96
45	--	33	20	37	--	3	93
46	4	27	54	28	30	3	146
47	--	15	19	30	--	1	67
48	--	27	21	27	--	2	77
49	--	29	32	31	--	--	92
50	12	17	33	22	--	--	84
51	9	--	13	8	58	--	68
52	--	38	39	35	--	27	139
53	7	12	4	25	--	8	56
54	--	23	40	19	--	10	92
55	8	18	30	17	--	43	129
56							
57							
58							
59							
60							
61							
62							
63							



CARTOGRAPHIC SCHOOL

GEOGRAPHIC ORIGIN of STUDENTS



9.3.

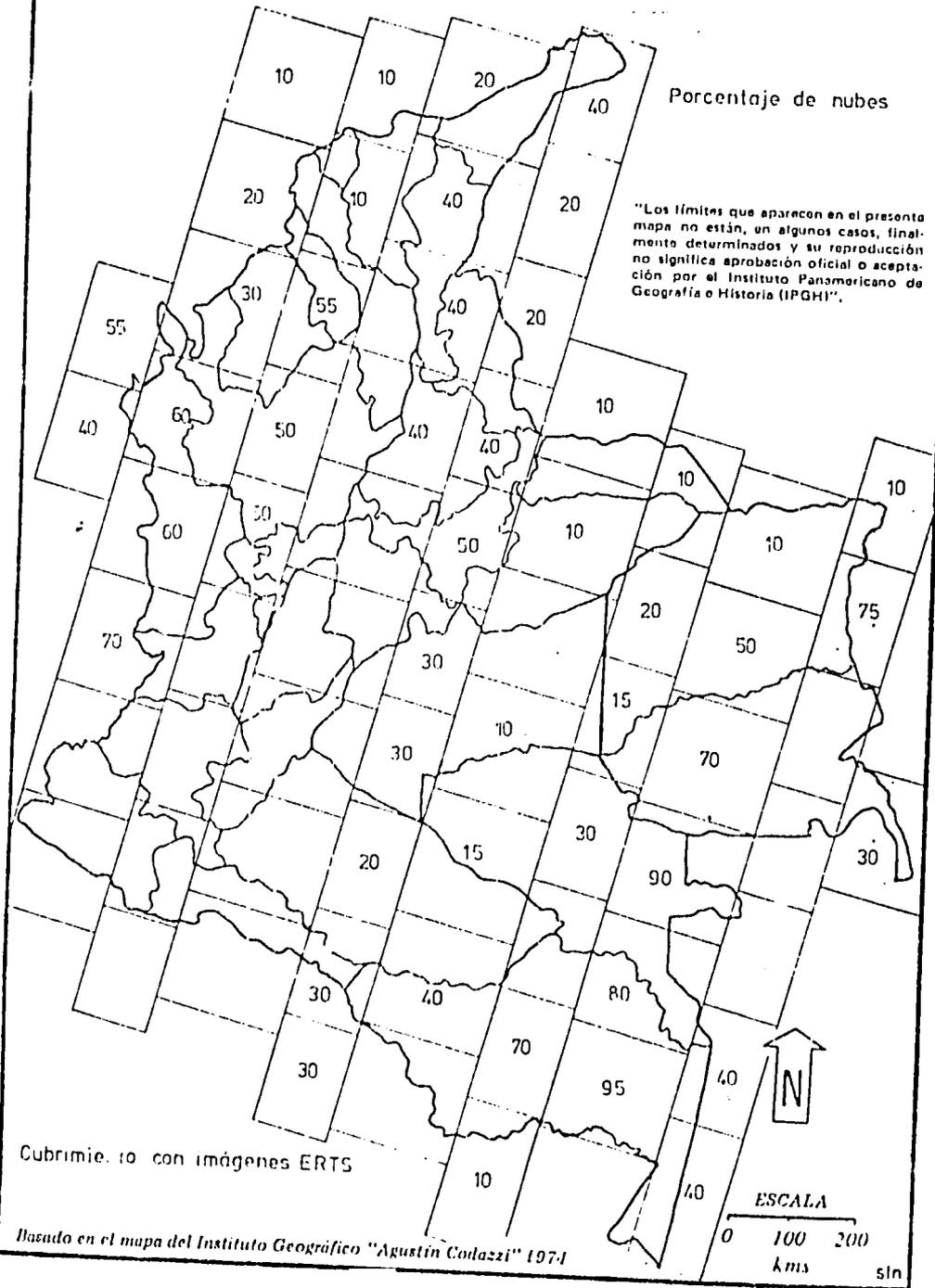
COMMENTS : The geographic origin of the students has remained essentially constant throughout the entire period reflecting for every 10 students, 2 are from Mexico and Central America and the Antilles and 2 from Panama, and 6 from South America. The U.S. students attending the School are normally IAGS personnel receiving update training. The year 1979 was somewhat an exception in that the School had just reformatted its curriculum. IAGS had sponsored the Technology Exchange Week in Panama. Panama's immediate reaction was a large request for students to attend the Cartographic School. While at the same time, the Latin Americans had to reformat their training requests to reflect with the new curriculum and did not request much training during the last half of 1979. It appears that a proper goal of the School would be to maintain this ratio and possibly try to reduce the number of students from every 10 students, not to exceed 10% from the U.S.

24

A N E X O No. 10

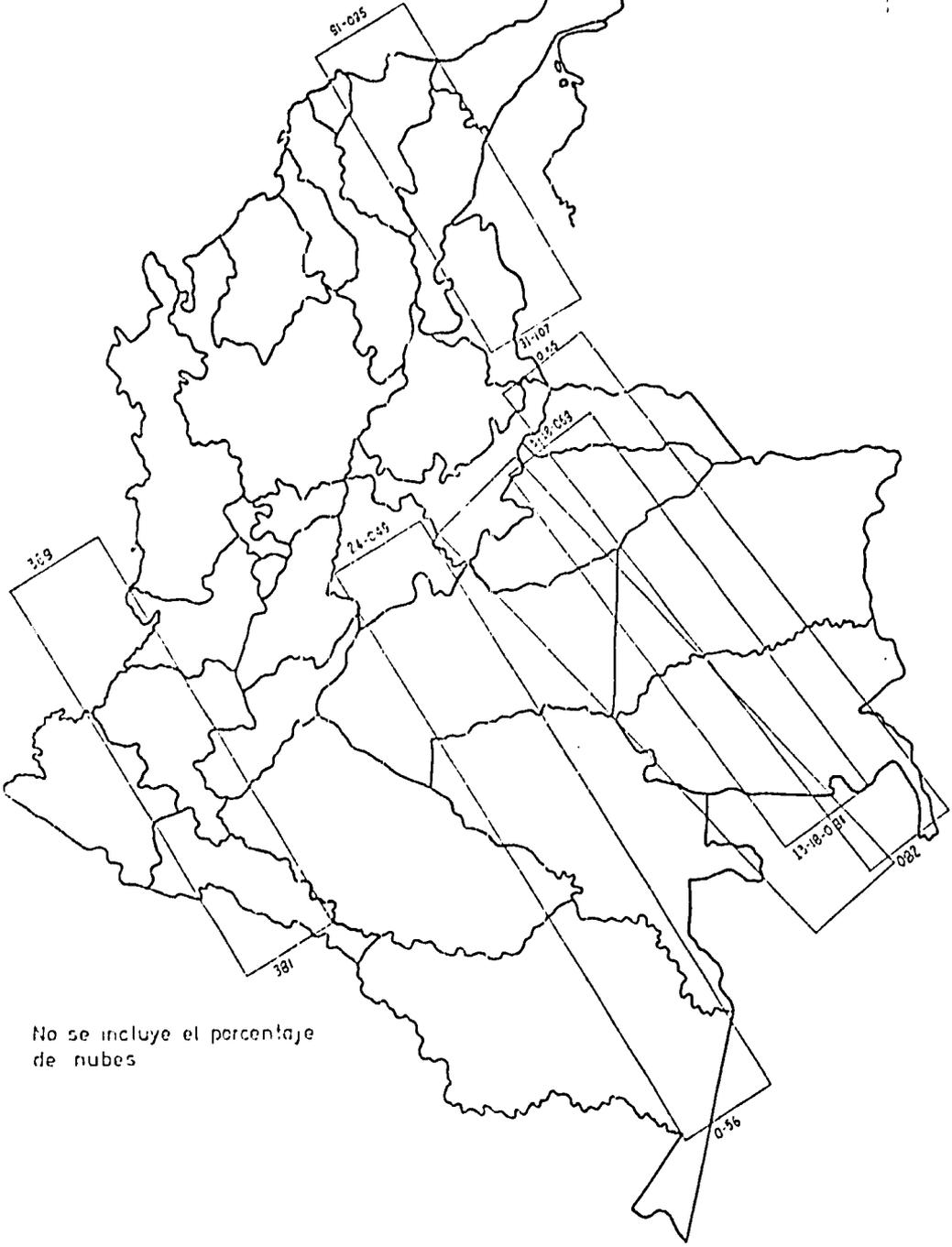
LAMINA II

FOTOGRAFIAS TERRESTRES VIA SATELITE



LAMINA III

COBERTURA FOTOGRAFICA DEL SKY-LAB

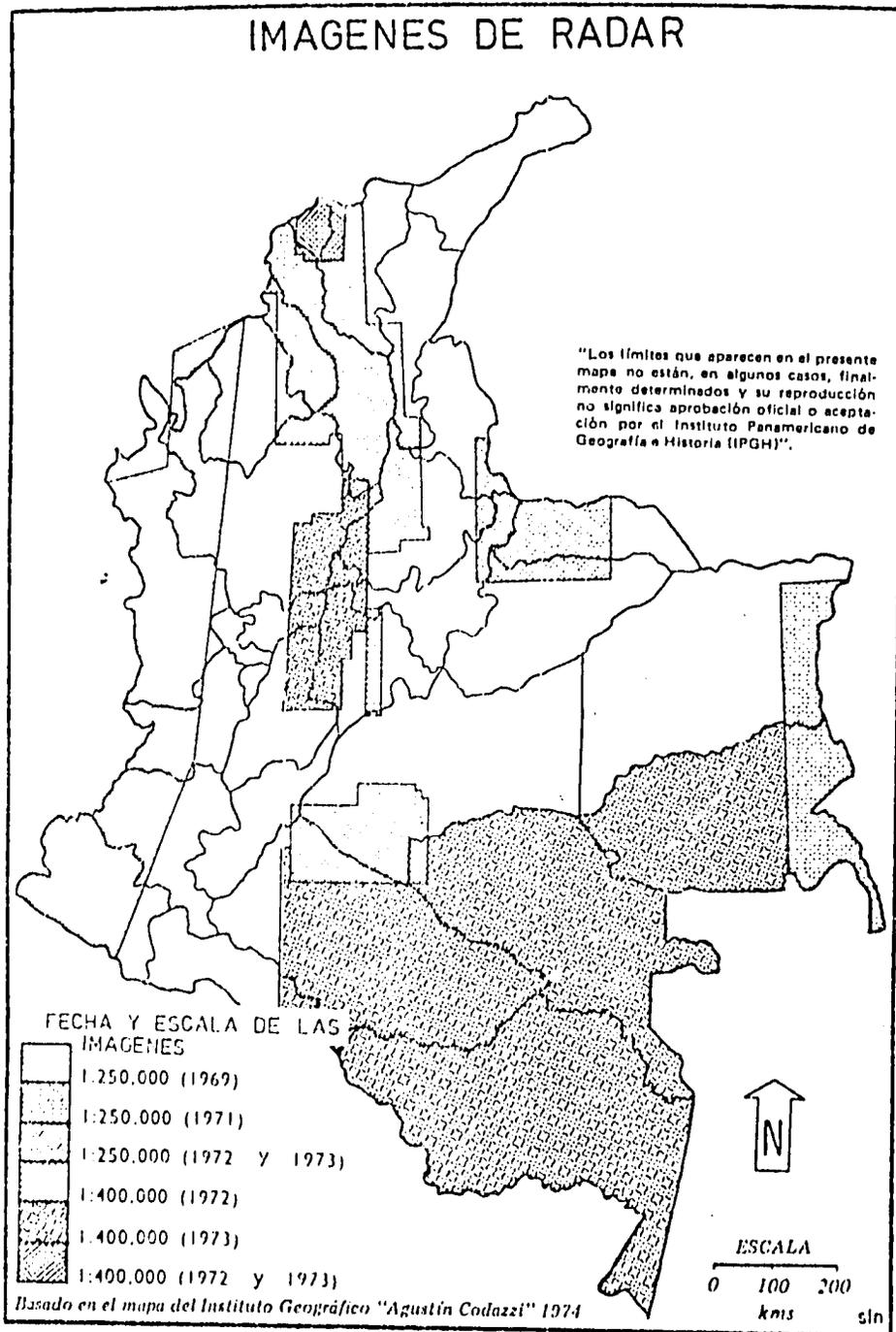


No se incluye el porcentaje de nubes

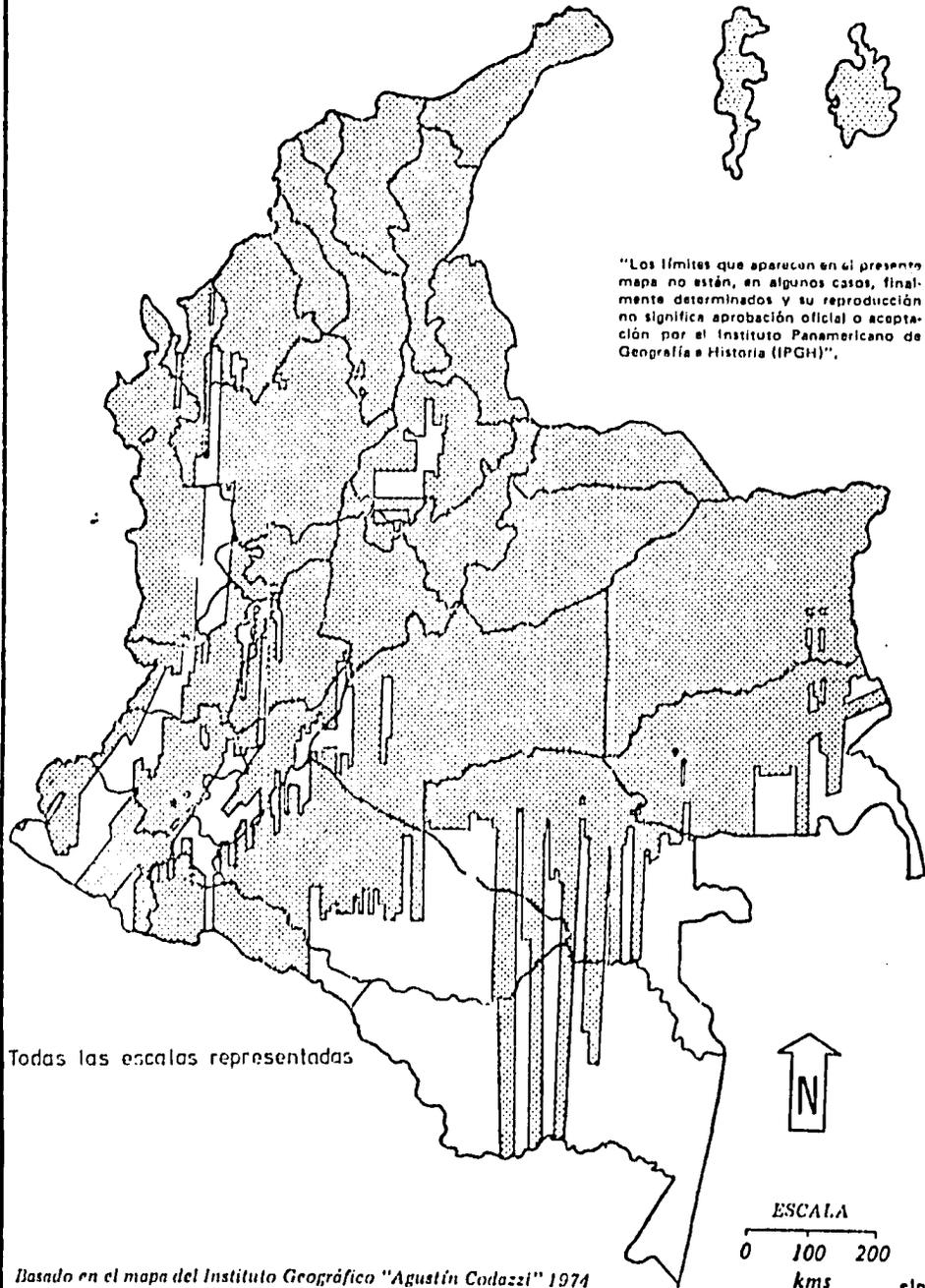
121

LAMINA IV

IMAGENES DE RADAR



FOTOGRAFIAS AEREAS



"Los límites que aparecen en el presente mapa no están, en algunos casos, finalmente determinados y su reproducción no significa aprobación oficial o aceptación por el Instituto Panamericano de Geografía e Historia (IPGH)".

PROPIEDAD DE LA BIBLIOTECA DE LA
ASOCIACION DE ESCUELAS CARTOGRAFICAS
ESUELA CARTOGRAFICA

Todas las escalas representadas

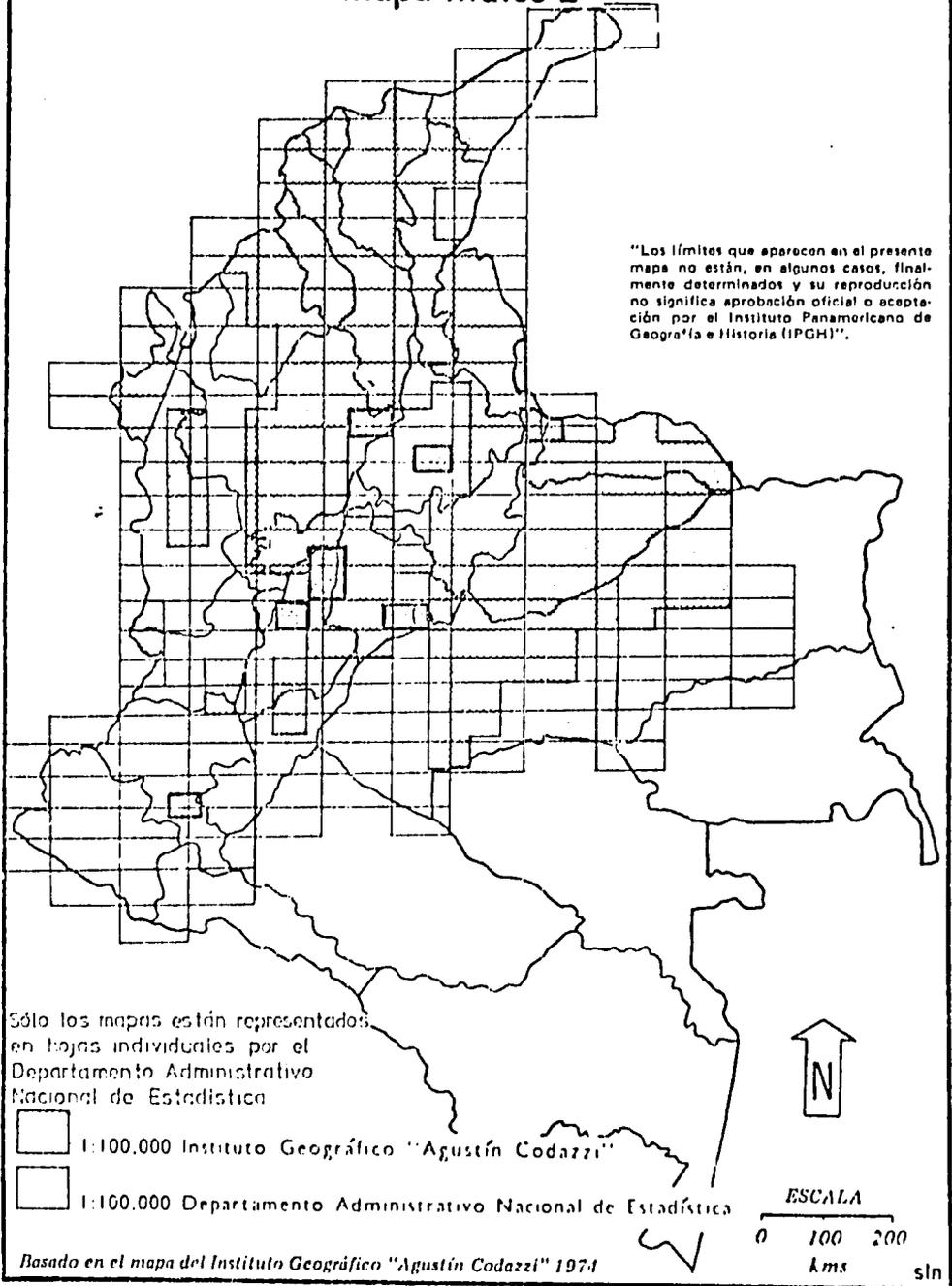


ESCALA
0 100 200
kms sln

Basado en el mapa del Instituto Geográfico "Agustín Codazzi" 1974

LAMINA VII

MAPAS TOPOGRAFICOS Y PLANIMETRICOS; Mapa Índice 2

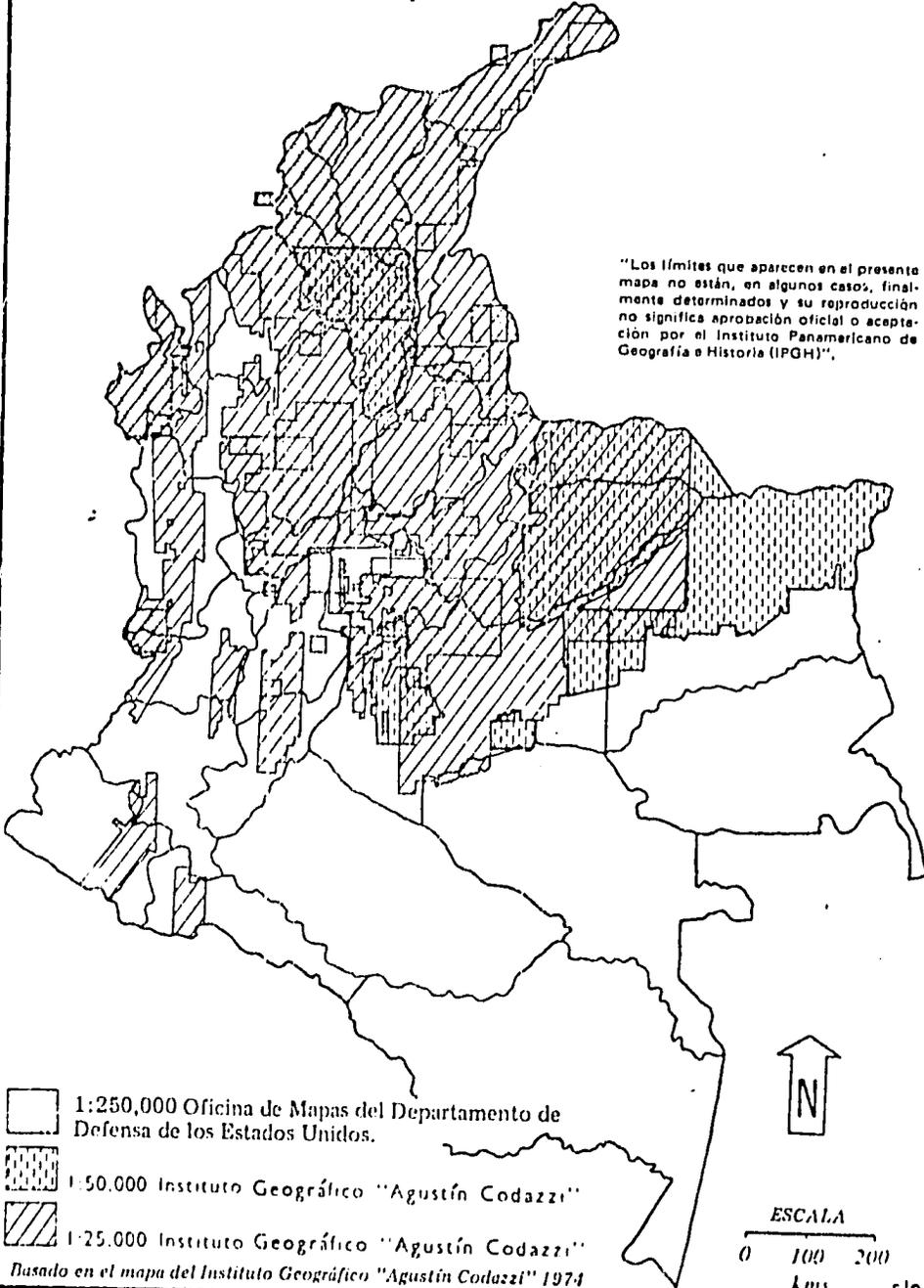


LAMINA VIII

MAPAS TOPOGRAFICOS

Mapa Indice 3

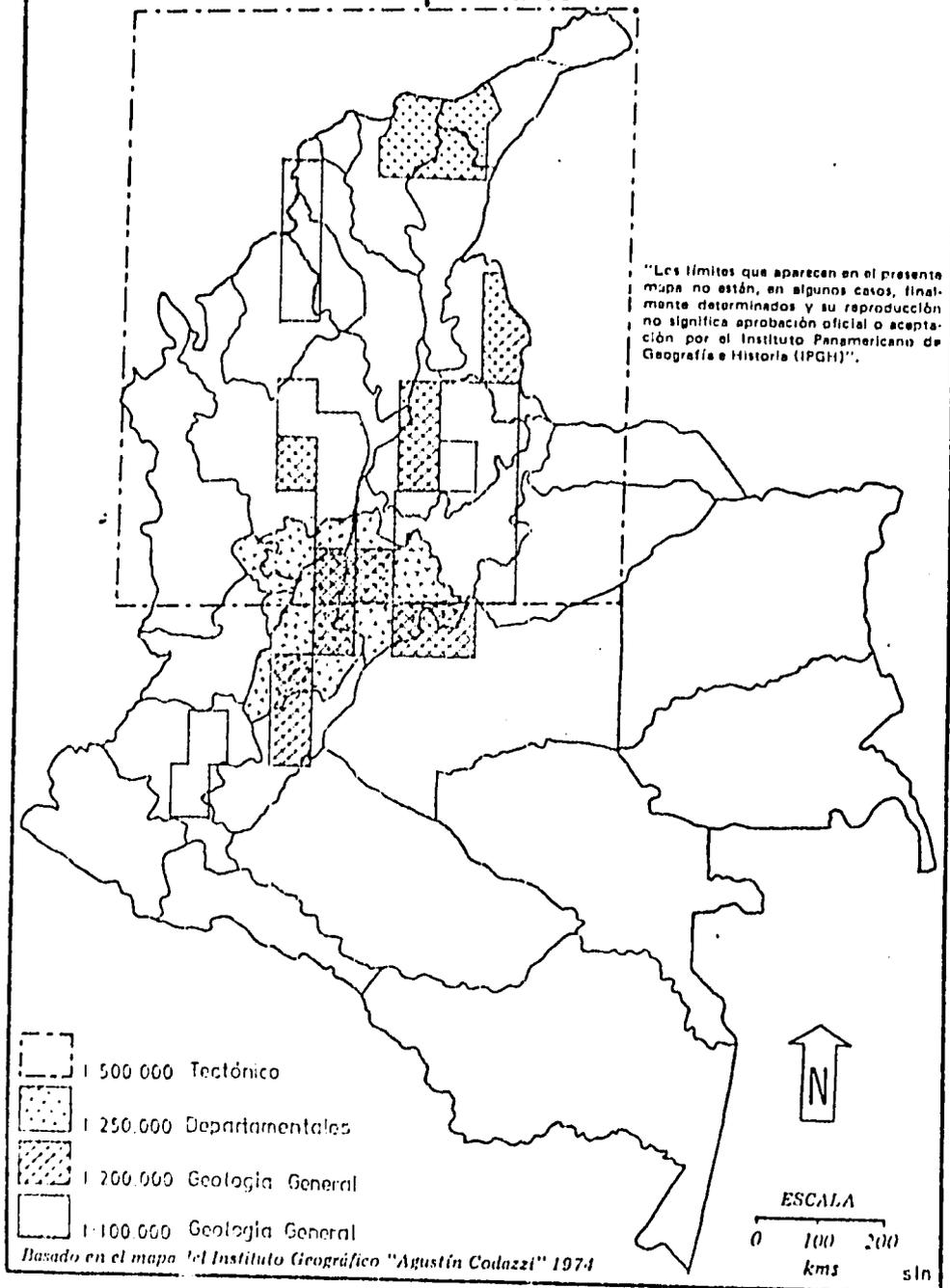
"Los límites que aparecen en el presente mapa no están, en algunos casos, finalmente determinados y su reproducción no significa aprobación oficial o aceptación por el Instituto Panamericano de Geografía e Historia (IPGH)".



LAMINA X

MAPAS GEOLOGICOS

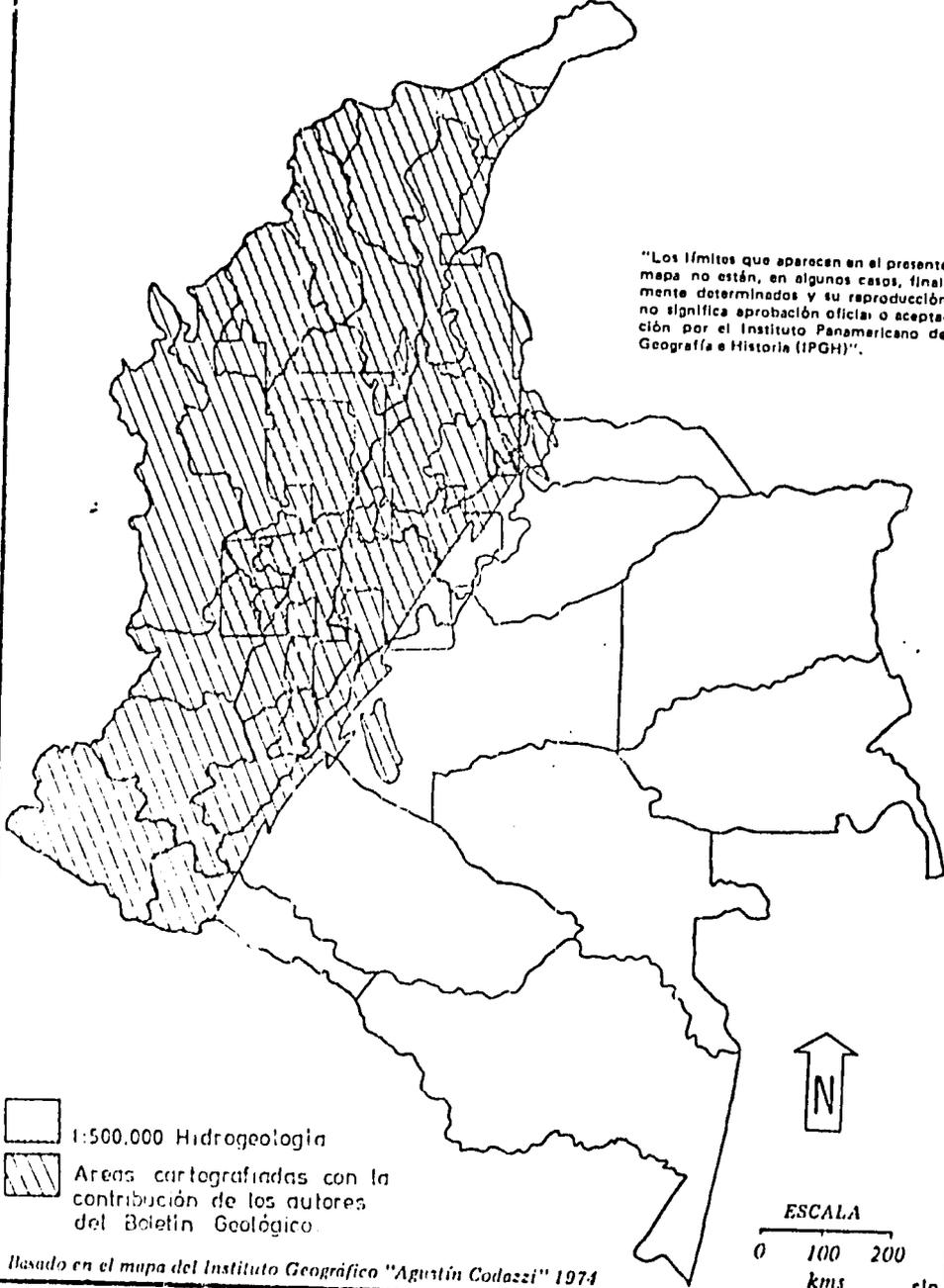
Mapa Índice 1



MAPAS GEOLOGICOS

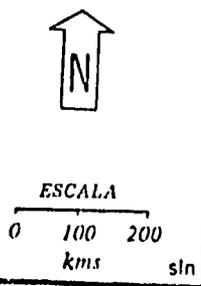
Mapa Indice 2

"Los límites que aparecen en el presente mapa no están, en algunos casos, finalmente determinados y su reproducción no significa aprobación oficial o aceptación por el Instituto Panamericano de Geografía e Historia (IPGH)".



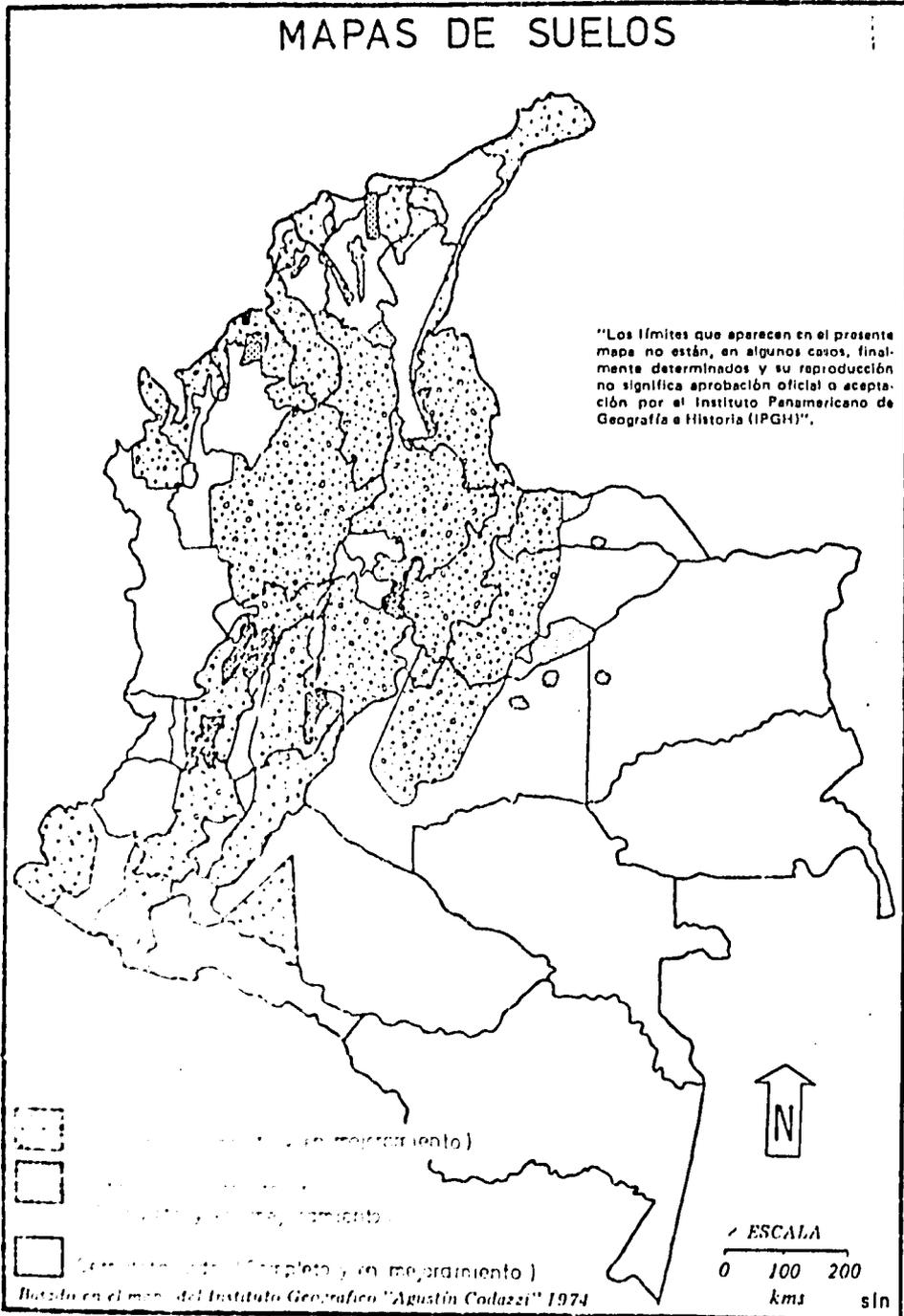
- 1:500.000 Hidrogeología
- ▨ Áreas cartografiadas con la contribución de los autores del Boletín Geológico.

Basado en el mapa del Instituto Geográfico "Agustín Codazzi" 1974



LAMINA XIV

MAPAS DE SUELOS



A N E X O No. 11

11.1

Una de las dificultades serias que enfrentan las instituciones nacionales para la formulación de sus planes, programas y proyectos constituye la falta de una adecuada y oportuna provisión de información básica. Esto se debe a una cobertura limitada en cuan-

to se refiere a estudios de recursos naturales y cartografía. En el siguiente cuadro se presenta un resumen de los porcentajes de estudios, en nivel nacional, según el campo de aplicación y los cuatro niveles de investigación: exploratorio, reconocimiento, semidetalle y detalle.

Campo de Aplicación	%	Niveles de los Estudios			
		Exploración	Reconocimiento	Semidetalle	Detalle
1. CARTOGRAFIA					
Hojas topográficas 1:100.000	25				
Hojas topográficas 1:50.000	35				
Hojas topográficas 1:25.000	10				
Fotografía aérea 1:60.000 (1976-77 (1966-71)	84 68				
2. GEOLOGIA					
Geología General		100	30	1	
Geoquímica			1		
Geofísica				14*	
3. AGRICULTURA					
Suelos**		98	48	11	4
Uso de la tierra		89	38	18	1
4. FORESTAL		98	60***	12***	
5. HIDROLOGIA					
Grandes cuencas		100	100		
Uso actual del agua			14		

* Corresponde al nivel de Semidetalle - Detalle

** También se han efectuado estudios en nivel de Reconocimiento - Semidetalle en un 18%

*** Los porcentajes son referidos a la superficie del país cubierta por bosques (117.020 km²).

RESUMEN DEL NUMERO DE ESTUDIOS DE INVENTARIO DE RECURSOS HÍDRICOS

Nivel de los Estudios

Campo de Aplicación	Exploratorio		Reconocimiento		Reconocimiento Semidetalle		Semidetalle		Semidetalle Detalle		Detalle	
	Nº Proy.	Superf.	Nº Proy.	Superf.	Nº Proy.	Superf.	Nº Proy.	Superf.	Nº Proy.	Superf.	Nº Proy.	Superf.
Geología	1	206.341	4	134.236			3	3.257	0	37.119		
Suelos	2	330.670	16	134.632	13	51.679	37	8.708			18	1.228
Uso actual de la tierra	7	273.335	5	74.727			6	51.303			15	596
Bosques	4	273.335	4	69.700			2	15.700				
Hidrología	2	201.341	56*	4.232			12**	612			8***	1.750

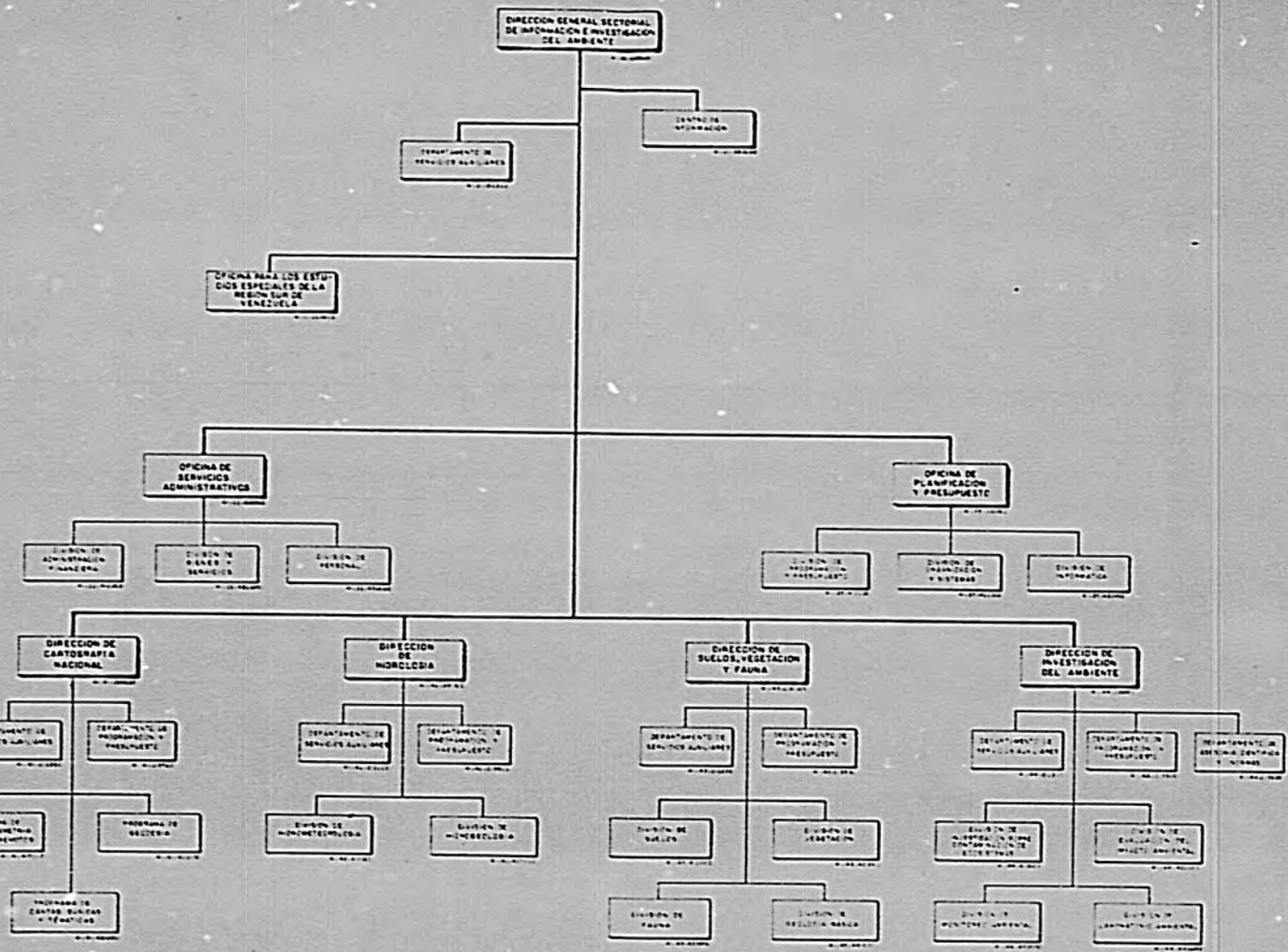
* Proyectos con fines de riego. La superficie corresponde al área beneficiada.

** Proyectos con fines de riego en nivel de prefactibilidad; la superficie corresponde al área por regar.

*** Proyectos con fines de riego en nivel de factibilidad; la superficie corresponde al área por regar.

.Superficie en Km²

A N E X O No. 12



DIRECCION GENERAL SECTORIAL DE INFORMACION E INVESTIGACION DEL AMBIENTE
 ORGANIGRAMA ESTRUCTURAL
 1980

143

A N E X O No. 13

TABLA 2. ESTUDIANTES POR CURSO Y PAIS 1968 - 1980

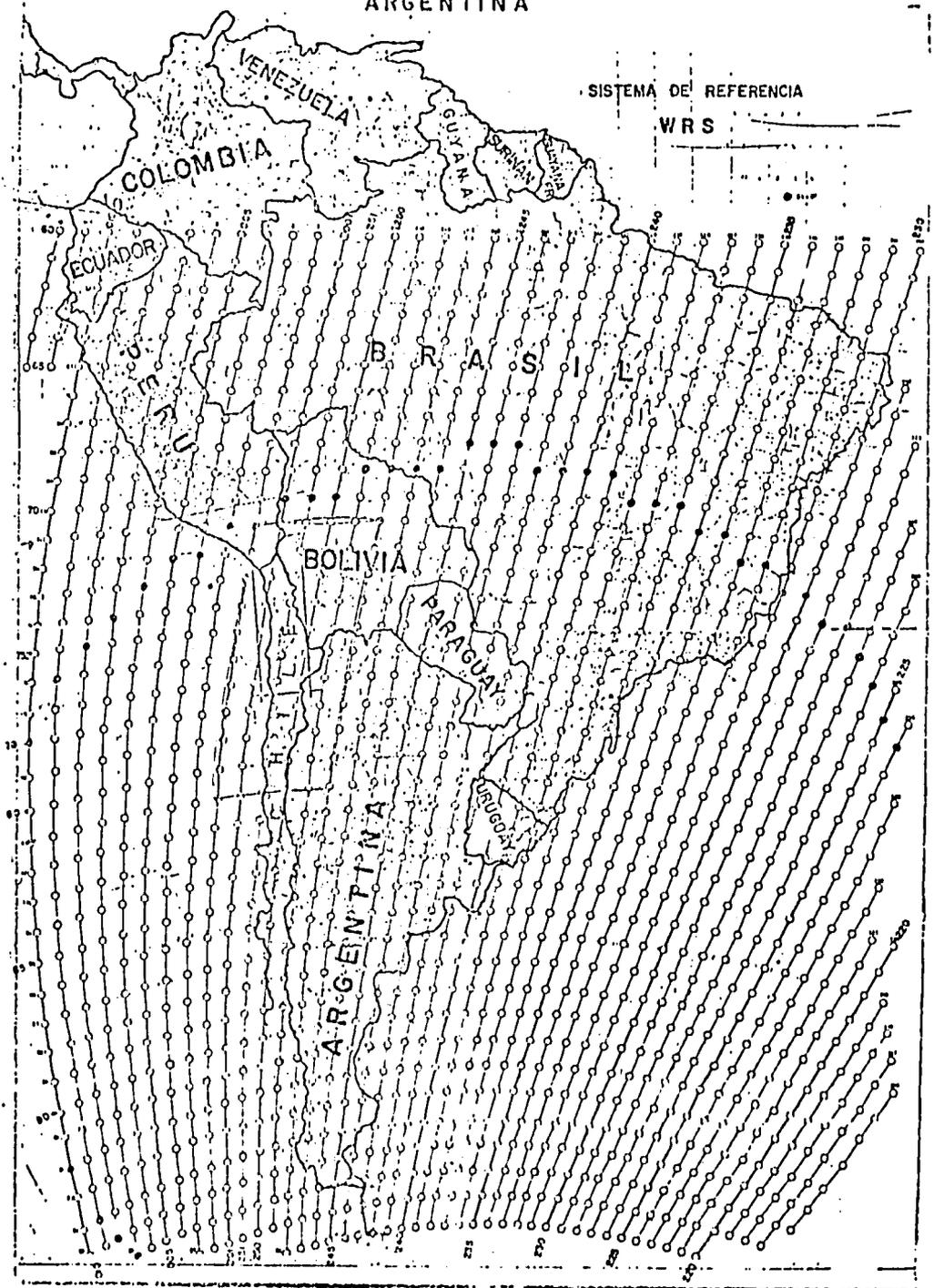
P A I S	Suelos	Forestal	Geología	Ing. Civil	Total
Argentina	9	7	19	3	38
Bolivia	7	12	14	1	34
Brasil	12	8	25	-	45
Colombia	84	47	29	30	190
Costa Rica	4	1	1	-	6
Cuba	1	-	-	-	1
Chile	3	2	2	1	8
Ecuador	14	7	15	3	39
El Salvador	6	-	1	1	8
EE.UU.	-	-	1	-	1
Guatemala	4	1	-	2	7
Haití	2	-	-	-	2
Honduras	1	3	1	1	6
México	4	5	15	4	28
Nicaragua	4	1	-	2	7
Paraná	5	2	-	1	8
Paraguay	-	2	1	-	3
Perú	9	12	7	2	30
República Dominicana	12	-	-	-	12
Uruguay	-	-	-	1	1
Venezuela	26	7	8	1	42
TOTAL	207	117	139	53	516

A N E X O No. 14

CUBRIMIENTO CON IMAGENES LANDSAT

ESTACION RECEPTORA MAR CHIQUITA

ARGENTINA



A N E X O No. 15

ENCUENTROS DEL AREA BIOLOGIA AGROPECUARIA
Cuadro General de asignaturas de los Planos

ASIGNATURAS COMUNES

- 0.- Viaje de Campaña
- 0.- Prueba de Idioma (Deberá rendirse antes del 4º día posterior a la fecha de inscripción)
- 1.- Matemáticas
- 2.- Química General
- 3.- Fundamentos de Geología
- 4.- Estadística
- 5.- Ecología General
- 6.- Introducción a la Taxonomía
- 7.- Introducción a la Botánica
- 8.- Zoología General

ARGENTINO
LA PLATA



Asignatura	O	R	I	B	N	T	A	G	E	O	N
	Antropología	Botánica	Ecología	Palaeontología	Zoología						
Química Gral.	---	sí	sí	sí	sí						
Matemática	---	sí	sí	sí	sí						
Ecología Vegetal	---	sí	sí	sí	sí						
Botánica Comparada	sí	---	---	---	sí						
Antropología Gral.	sí	sí	---	---	sí						
Palaeontología Gral.	sí	sí	---	---	sí						
Geografía	---	sí	sí	sí	sí						
Química Orgánica	---	sí	sí	sí	sí						
Química Biológica	---	---	---	---	---						
Embriología y Evolución Animal.	sí	---	---	---	---						
Zoología Invert. I	---	---	---	sí	---						
Zoología Invert. II	---	---	---	sí	---						
Zoología Verteb. III	---	---	---	sí	---						
Botánica Sist. I	---	sí	sí	---	---						
Botánica Sist. II	---	sí	sí	---	---						
Biología Animal	---	---	---	sí	---						
Biología Vegetal	---	sí	sí	---	---						

MATERIAS EXCLUSIVAS DE CADA ORIENTACION

Geomorfol.	Botánica aplicada	Geol. de Fobias.	Palaeobotánica
Lógica y Epist.		Ecolog. de Comunidades y Sistemas	Palaeo Inverteb.
Anato. y Fisiol. Humana		Protección y Conserv. de la naturaleza	Palaeo. Vertebrados
Antrop. Biol. I			Sedimentología
Prehist. Gral.			Geolog. Histórica
Prehist. Extra Americana.			
Antrop. Biol. II			
Etnograf. Argent. y Americana.			
Ecología y Metodol. Antrop.			
Arq. Amer. I			
Arq. Amer. II			
Arq. Argentina			

MATERIAS OBLIGATIVAS

ORIENTACION

<u>Antropología</u>	<u>Botánica</u>	<u>Ecología</u>	<u>Paleontología</u>	<u>Zoología</u>
Ninguna	Cinco	Doce	Cuatro	Cinco
25	24	26	25	25

LIC. EN CIENCIAS
ANTROPOLOGICAS

ING. EN CIENCIAS TECNOLOGICAS

Orient.
BotánicaOrient.
EcologíaOrient.
PaleontologíaOrient.
Zoología

Best Available Document

LICENCIATURA EN ANTROPOLOGIA-PLAN DE ESTUDIOSPrimer Año:

- 1.- Introducción a la Botánica
- 2.- Química General
- 3.- Zoología General
- 4.- Antropología General
- 5.- Matemática.

Segundo Año:

- 6.- Introducción a la Taxonomía (1) (3)
 - 7.- Estadística (5)
 - 8.- Fundamentos de Ecología
 - 9.- Histología y Embriología Animal (3)
 - 10.- Anatomía y Fisiología Humana
- Prueba de Idioma (Inglés, Francés, Alemán o Ruso).

Tercer Año:

- 11.- Anatomía Comparada (3)
- 12.- Paleontología General (1, 3, 8)
- 13.- Lógica y Epistemología
- 14.- Geomorfología (8)
- 15.- Antropología Biológica I (6)

Cuarto Año:

- 16.- Prehistoria General (12)
- 17.- Prehistoria Extraamericana (12)
- 18.- Antropología Biológica II (15)
- 19.- Etnografía Americana y Argentina
- 20.- Arqueología Americana I

Quinto Año:

- 21.- Teoría y Metodología Antropológica
- 22.- Ecología General
- 23.- Arqueología Americana II (20)
- 24.- Arqueología Argentina (20)
- 25.- Método y Técnica Arqueológica (16y 20)

VIAJE DE CAMPAÑA (20 días).



Plan de las Licenciaturas en Biología que se dictan en

Biología o Antropología

Materia	Area o Facultad	Carreras que la incorporan a sus planes y calidad de la misma (obligatoria u optativa)
Prueba de Idioma	Fac. Ciencias Naturales	A, B, E, P, Z.
Matemática General	Fac. Ciencias Naturales	B, E, P, Z.
Matemática	Fac. Ciencias Naturales	A, B, E, P, Z.
Biología	Fac. Ciencias Naturales	(B) (Z)
Matemática y Epistemología	Fac. Ciencias Naturales	A, (B)
Matemática	Area Geología	A, B, E, P, Z.
Elementos de Geología	Area Geología	A, B, E, P, Z.
Mineralogía	Area Geología	P.
Geología Histórica	Area Geología	P.
Geología General	Area Geología	(B), (E), (Z)
Interpretación	Area Geología	(E)
Geología del Contorno	Area Geología	(H)
Geología Argentina	Area Geología	(P)
Cartas Geológicas	Area Geología	(P)
Geobotánica	Area Geología	A, (P)
Botánica	Fac. Agronomía	B, E, P, Z.
Fitopatología	Fac. Agronomía	(B)
Fisiología	Fac. Agronomía	(B)
Entomología	Fac. Agronomía	(B) (E)
Química Orgánica	Fac. Química	B, E, P, Z.
Química General	Fac. Química	A, B, E, P, Z.
Química	Fac. Química	(B)
Química Biológica	Fac. Cs. Veterinarias	(E), Z.
Patología y Fisiología	Fac. Medicina	A.
Microbiología Gral.	Fac. Cs. Veterinarias	(B), (E), (Z)
Geografía Física	Fac. Cs. Naturales	(B), (E), (Z)
Latín I	Humanidades	(B)

INGENIERIA EN CIENCIAS BIOLÓGICAS
(Orientación Botánica)



Primer Año

- 1.- Matemática
- 2.- Química General
- 3.- Introducción a La Botánica
- 4.- Zoología General
- 5.- Fundamentos de Ecología

Segundo Año

- 6.- Química Orgánica (2)
- 7.- Estadística (1)
- 8.- Introducción a La Taxonomía (3,4)
- 9.- Morfología Vegetal (3)
- 10.- Física General
- Prueba de Idioma

Tercer Año

- 11.- Ecología General (3,4,5)
- 12.- Botánica Sistemática I (3,8)
- 13.- Botánica Sistemática II (3,8)
- 14.- Antropología General
- 15.- Paleontología General (3,4,5)

Cuarto Año

- 16.- Genética (3,4,6,7)
- 17.- Fisiología Vegetal (6,9,10)
- 18.- Biogeografía (3,4,12,13)
- 19.- Botánica Aplicada (3,14)
- 20.- Optativa

Quinto Año

- 21.- Optativa
- 22.- Optativa
- 23.- Optativa
- 24.- Optativa

204

INGENIERIA EN CIENCIAS BIOLÓGICAS(Orientación Botánica)Lista de Materias Obligatorias:

Micrología

Bioquímica

Microbiología General

Fisiología

Xilología

Oceanografía Física

Latín I

Lógica y Epistemología

Ficología

Fitopatología

Paleobotánica

Evolución

Pedología General

Limnología

Citología

Climatología

Fitoquímica

205

LICENCIATURA EN CIENCIAS BIOLÓGICAS
(Orientación Biología)



Primer Año

- 1.- Matemática
- 2.- Química General
- 3.- Ecología General
- 4.- Introducción a la Botánica
- 5.- Fundamentos de Geología

Segundo Año

- 6.- Química Orgánica (2)
 - 7.- Estadística (1)
 - 8.- Introducción a la Taxonomía (3,4)
 - 9.- Física General
 - 10.- Morfología Vegetal (4)
- Prueba de idioma

Tercer Año

- 11.- Ecología General (3,4,5)
- 12.- Botánica Sistemática (I) (4,8)
- 13.- Histología y Embriología Animal (3)
- 14.- Zoología Invertebrados I (3,8)
- 15.- Genética (3,4,6,7)

Cuarto Año

- 16.- Ecología II (Artrópodos) (3,14)
- 17.- Ecología III (Vertebrados) (3,8)
- 18.- Botánica Sistemática II (4,8)
- 19.- Fisiología Vegetal (6,9,10)
- 20.- Ecología de Poblaciones (7,11,15)

Quinto Año

- 21.- Biogeografía (12,14,16,17,18) 1º cuatrimestro
- 22.- Protección y Conservación de la Naturaleza (11,17,21)
2º cuatrimestro
- 23.- Ecología de Comunidades y Sistemas (7,9,11)
- 24.- Fisiología Animal (6,9,13)
- 25.- Optativa
- 26.- Optativa



PLAN DE ESTUDIOS LICENCIATURA EN CIENCIAS
(Orientación Ecología)

Lista de Materias Optativas:

Evolución

Biología Marina

Limnología

Química Biológica

Oceanografía Física

Pedología General

Aerofotointerpretación

Geología del Cuaternario

Microbiología General

Legislación de Recursos Naturales Renovables

Pantizales y Estepas

Climatología

Micología

Antropología General

LICENCIATURA EN BIOTECNOLOGÍA
(Orientación Paleontología)



Primer Año

- 1.- Matemática
- 2.- Química General
- 3.- Introducción a la Botánica
- 4.- Ecología General
- 5.- Fundamentos de Geología

Segundo Año

- 6.- Química Orgánica (2)
 - 7.- Estadística (1)
 - 8.- Introducción a la Taxonomía (3,4)
 - 9.- Morfología Vegetal (3)
 - 10.- Física General
- Prueba de Idioma

Tercer Año

- 11.- Ecología General (3,4,5)
- 12.- Paleontología General (3,4,5)
- 13.- Sedimentología (5)
- 14.- Genética (3,4,6,7)
- 15.- Antropología General

Cuarto Año

- 16.- Paleobotánica (9,12)
- 17.- Paleontología Invertebrados (12)
- 18.- Paleontología Vertebrados (12)
- 19.- Anatomía Comparada (12)
- 20.- Optativa

Quinto Año

- 21.- Biogeografía (3,4)
- 22.- Geografía Histórica (13)
- 23.- Optativa
- 24.- Optativa
- 25.- Optativa

Viaje de campaña (20 días)

208

LICENCIATURA EN CIENCIAS GEOLOGICAS
(Orientación Paleontología)



Lista de Materias Obligatorias

Micropaleontología

Zoología III (Vertebrados)

Zoología Invertebrados I

Zoología Invertebrados II (Artrópodos)

Masterzoología

Ictiología

Ornitología

Sistemática de Plantas Vasculares

Sistemática de Plantas Colulares

Palinología

Xilología

Evolución

Geología Argentina

Carteo Geológico

Geomorfología

Best Available Document

Academia de Ciencias Biológicas(Orientación Biología)Primer Año

- 1.- Matemáticas
- 2.- Química General
- 3.- Zoología General
- 4.- Introducción a la Botánica
- 5.- Fundamentos de Geología

Segundo Año

- 6.- Química Orgánica (2)
- 7.- Estadística (2)
- 8.- Introducción a la Taxonomía (3) (4)
- 9.- Física General
- 10.- Histología y Embriología Animal (3)
- Prueba de Idioma

Tercer Año

- 11.- Ecología General (3) (4) (5)
- 12.- Química Biológica (2) (6) (9)
- 13.- Zoología Invertebrados I (3) (10)
- 14.- Zoología III Vertebrados (3) (8) (10)
- 15.- Antropología General

Cuarto Año

- 16.- Genética (3) (4) (6) (7)
- 17.- Anatomía Comparada (3) (10) (14)
- 18.- Zoología Invertebrados II (Artrópodos) (3) (8) (13)
- 19.- Optativa
- 20.- Optativa

Quinto Año

- 21.- Fisiología Animal (6) (9) (10)
- 22.- Paleontología General (3, 4, 5)
- 23.- Optativa
- 24.- Optativa
- 25.- Optativa

Véase de Campaña: 20 días.

Departamento de ZoologíaExclusivas del
Departamento

Carreras que la incorporan a sus planes

Zoología General	A, D, E, P, Z.
Histología y Embriología Animal	B, E, Z.
Zoología Invertebrados I	(P), E, Z.
Zoología II (Artrópodos)	(P), E, Z.
Anatomía Comparada	A, P, Z.
Fisiología Animal	E, Z.
Entomología	(P), (Z)
Etiología	(P), (Z)
Parasitología General	(P), (Z)
Entomología (c.o.)	(Z)
Biología y Sistemática de Artrópodos de Interés Médico y Veterinario	(Z)
Oncozoología	(Z)
Malacología	(Z)

Interdepartamentales

Introducción a la Taxonomía	A, D, E, P, Z.
Biogeografía	B, E, P, (Z)
Evolución	(D), (E), (P)
Citología	(L), (Z)

Nota: Entre paréntesis materias optativas para la disciplina en cuestión.

Area Antropología
Departamento de Antropología



Exclusivos
del Departamento

Asignaturas a dictar de las Licenciaturas
Carreras que lo incorporan a sus planes

Antropología General	A, B, P, (E), Z.
Antropología Biológica I	A
Antropología Biológica II	A
Prehistoria General	A
Prehistoria Extramericana	A
Etnografía Americana y	
Argentina	A
Teoría y Metodología	
Antropológica	A
Arqueología Americana I	A
Arqueología Americana II	A
Arqueología Argentina	A
Método y Técnica Arqueológica-	A

Interdepartamentales

Introducción a la Taxonomía A, B, E, P, Z.

-Departamento de Botánica-

Exclusivos del
Departamento

Asignaturas a dictar

Carreras que la incorporan a sus planes

Introducción a la Botánica	A, D, E, P, Z.
Morfología Vegetal	B, E, P.
Botánica Sistemática I	B, E, (P), (Z)
Botánica Sistemática II	B, E, (Z)
Fisiología Vegetal	B, E, (Z)
Botánica Aplicada	(A), B, (E)
Micología	(D), (E)
Falinología	(D) (P)
Xilología	(D), (P)
Ficología	(E)

Interdepartamentales

Introducción a la Taxonomía	A, B, E, P, Z.
Biogeografía	D, E, P, (Z)
Evolución	(D), (E), (P).
Citología	(D), (Z)

Nota: Entre paréntesis materias optativas para la disciplina en cuestión.

Departamento de Paleontología



Exclusivos del
Departamento

Carreras que la incorporan a sus planes

Paleontología General	A, B, E, Z,
Paleobotánica	(B), E.
Paleontología Invertebrados	E.
Paleontología Vertebrados	E.
Micropaleontología	(E), (Z)

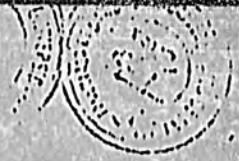
Interdepartamentales

Biogeografía	E, E, E, (Z)
Evolución	(E), (E)
Introducción a la Taxonomía	A, B, E, E, Z

Nota: Entre paréntesis materias optativas para la disciplina en cuestión.

X

155



Especialización en Biología
(Orientación Zoológica)

Lista de Materias Obligatorias:

Mastozoología
 Ictiología
 Protección y Conservación de la Naturaleza
 Limnología
 Parasitología General
 Biología Marina
 Ornitología
 Entomología
 Pedología General
 Micropaleontología
 Legislación de Recursos Naturales Renovables
 Fisiología Vegetal
 Biología y Sistemática de Artrópodos de Interés Médico y Veterinario
 Microbiología General
 Oceanografía Física
 Botánica Sistemática I
 Botánica Sistemática II
 Biogeografía
 Citología
 Carcinología
 Malacología

215

GEOLOGIA

- 1er. año: 1.- Fundamentos de Geología
 2.- Matemática
 3.- Química General
 4.- Biología General
 5.- Introducción a la Botánica
- 2do. año: 6.- Mineralogía (1)
 7.- Geología Estructural (1)
 8.- Paleontología General (1,4,5)
 9.- Geoquímica (1,2,3)
 10.- Física General (2)
- 3er. año: 11.- Petrología (6,9)
 12.- Sedimentología (6,9)
 13.- Geología Histórica (7,8)
 14.- Elementos de Estadística y Computación (2)
 Prueba de Idioma.
- 4to. año: 15.- Cosmología (7,11,12)
 16.- Geología Argentina (11,12,13)
 17.- Geología de Yacimientos (9,11,12)
 18.- Hidrogeología (13,14)
 19.- Geofísica (7,16,14)
- 5to. año: 20.- Geología Aplicada (11,12,15)
 21.- Geología Económica (7,9,17)
 22.- Geología de Yacimientos, Combustibles Minerales (17)
 23.- Cartas Geológicas (7,17)

Trabajo de Licenciatura

(1)

DEAN DE GEOLOGIA

(1970)

Primer año

- 1.- Fundamentos de Geología
- 2.- Matemática
- 3.- Química General
- 4.- Biología General
- 5.- Introducción a la Ingeniería

Segundo año

- 6.- Mineralogía (1)
- 7.- Geología Estructural (1)
- 8.- Paleontología General (1,5)
- 9.- Geomorfología (1,3,8)
- 10.- Física General (2)

Cursa con
GeologíaTercer año

- 11.- Petrología (6,9)
- 12.- Sedimentología (6,9)
- 13.- Geología Histórica (7,8)
- 14.- Elementos de Estadística y Computación (1)
- 15.- Química Analítica 2 (9)

Escala de Edición

Cuarto año

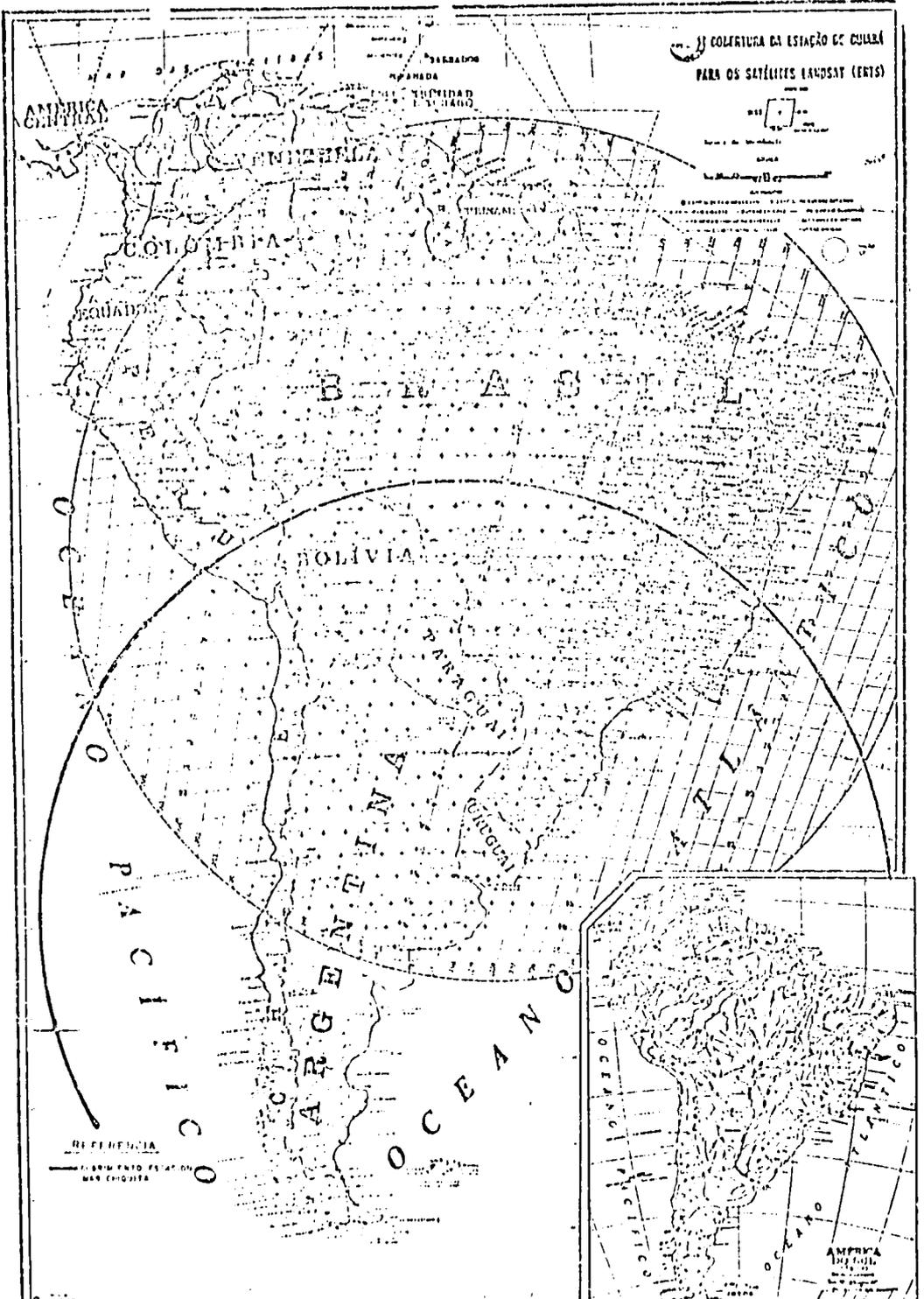
- 16.- Cronostratigrafía (7,11,12)
- 17.- Geología Argentina (11,20,23)
- 18.- Geología de Minas (9,11,12)
- 19.- Paleogeografía (9,10,14)
- 20.- Química Analítica II (15)

Quinto año

- 21.- Geología Avanzada (20)
- 22.- Química Aplicada (16,20)
- 23.- Cartas Geológicas (7,16)

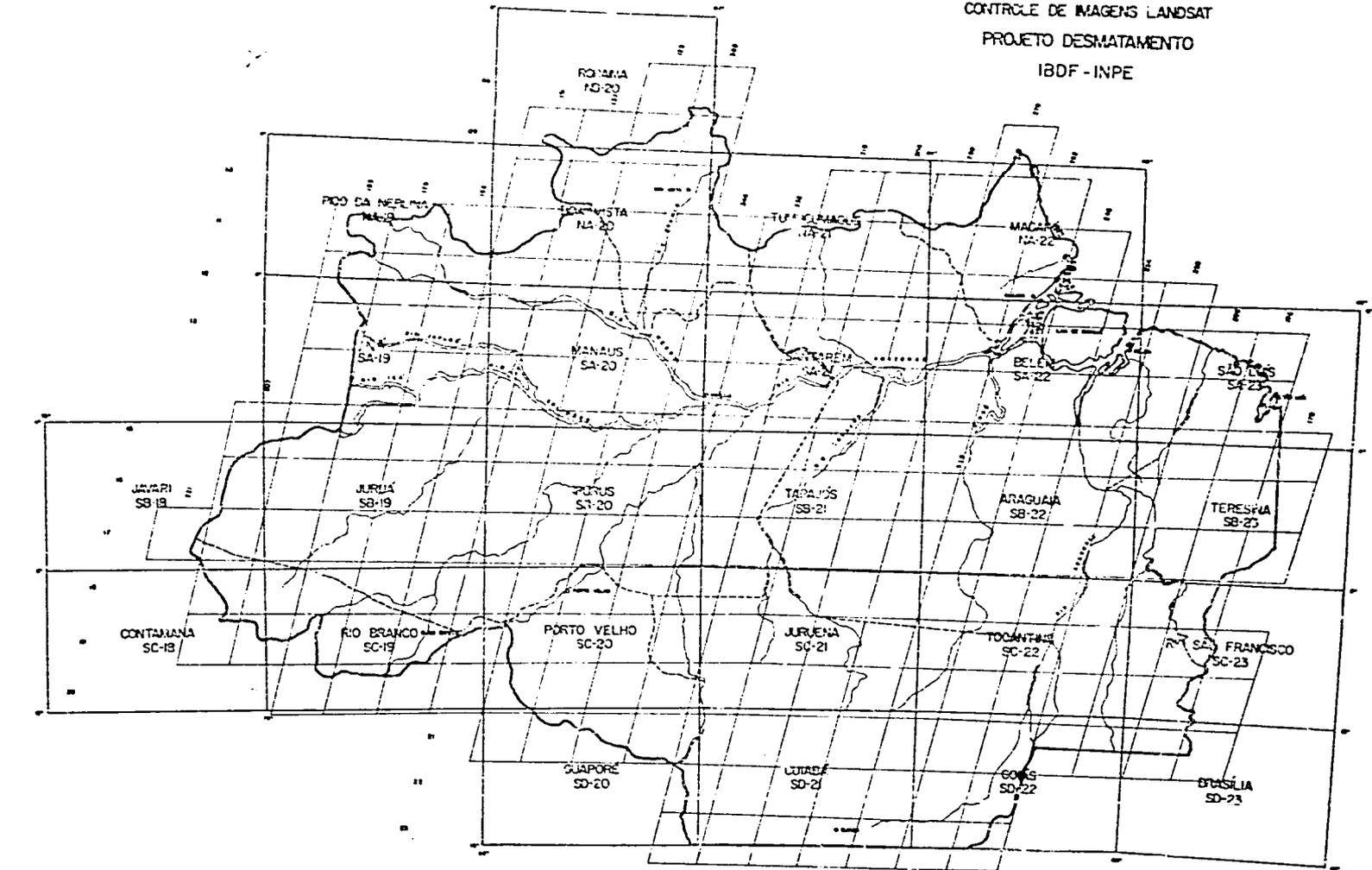
Trabajo de Laboratorio

A N E X O No. 16

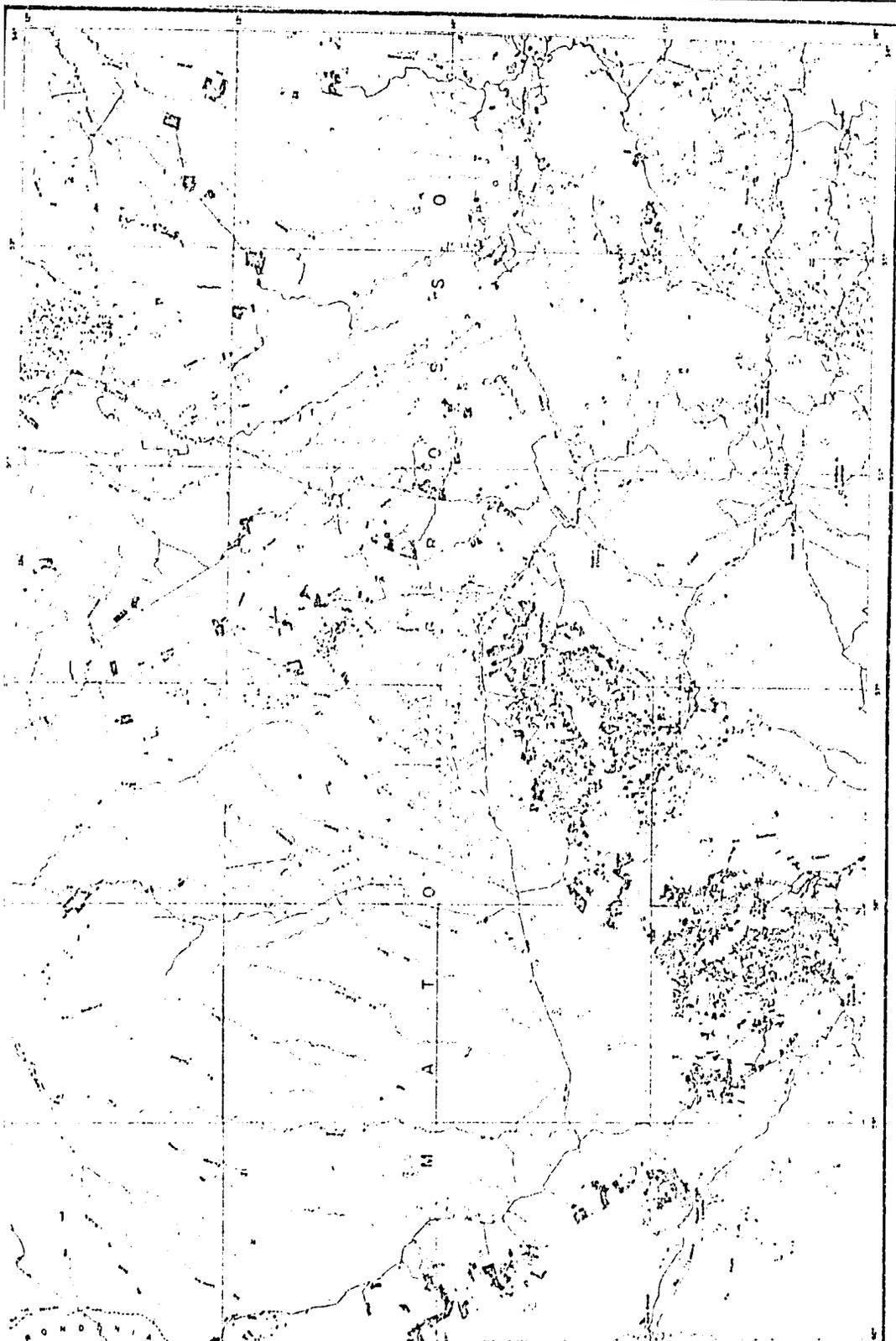


A N E X O No. 17

DIVISÃO POR FOLHAS AO MILIONÉSIMO
CONTROLE DE IMAGENS LANDSAT
PROJETO DESMATAÇÃO
IBDF - INPE



A N E X O No. 18



INPE / LANDSAT SYSTEM

PRESENT STATUS *6/2/78*

→ OCTOBER 20, 1978

* IMAGE DATA BANK (CONT. 3)

o USERS FROM OTHER COUNTRIES - 24%

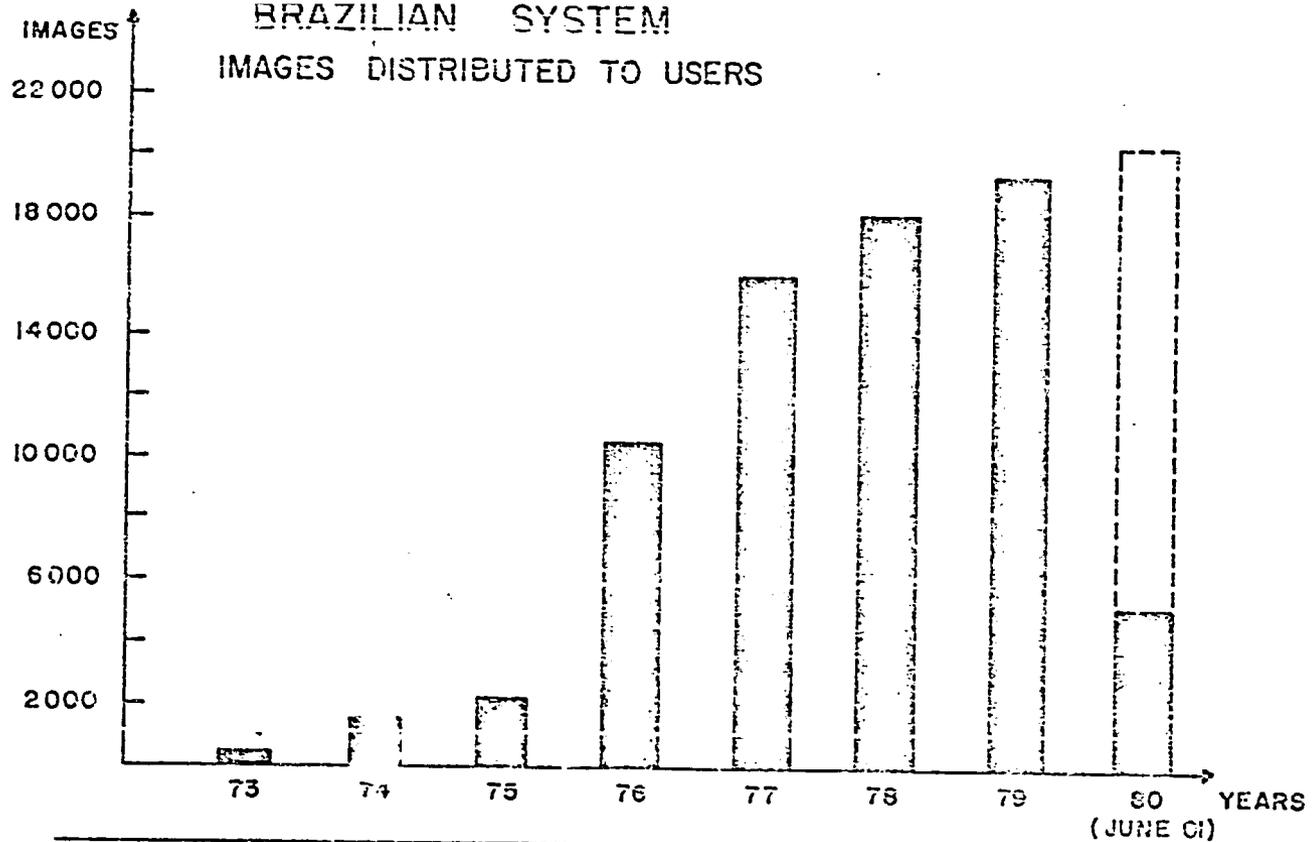
SOUTH AMERICA	QUANTITY
GUIANA, SURINAME, VENEZUELA, PARAGUAY ----	1
BOLIVIA, PERU -----	2
URUGUAY -----	3
ARGENTINA -----	4
EQUADOR, COLOMBIA -----	1
CHILE -----	8
TOTAL ₁	37
OTHERS	
AUSTRIA -----	1
CANADA -----	6
ENGLAND -----	6
ETHIOPIA -----	1
FRANCE -----	10
HOLLAND -----	2
MEXICO -----	1
SOUTH AFRICA -----	1
SWITZERLAND -----	2
USA -----	49
WEST GERMANY -----	4
TOTAL ₂	83
TOTAL	120

297 IMAGES
30 CCT'S
FROM FEB. UP
OCT. 78.

A N E X O No. 20

BRAZILIAN SYSTEM

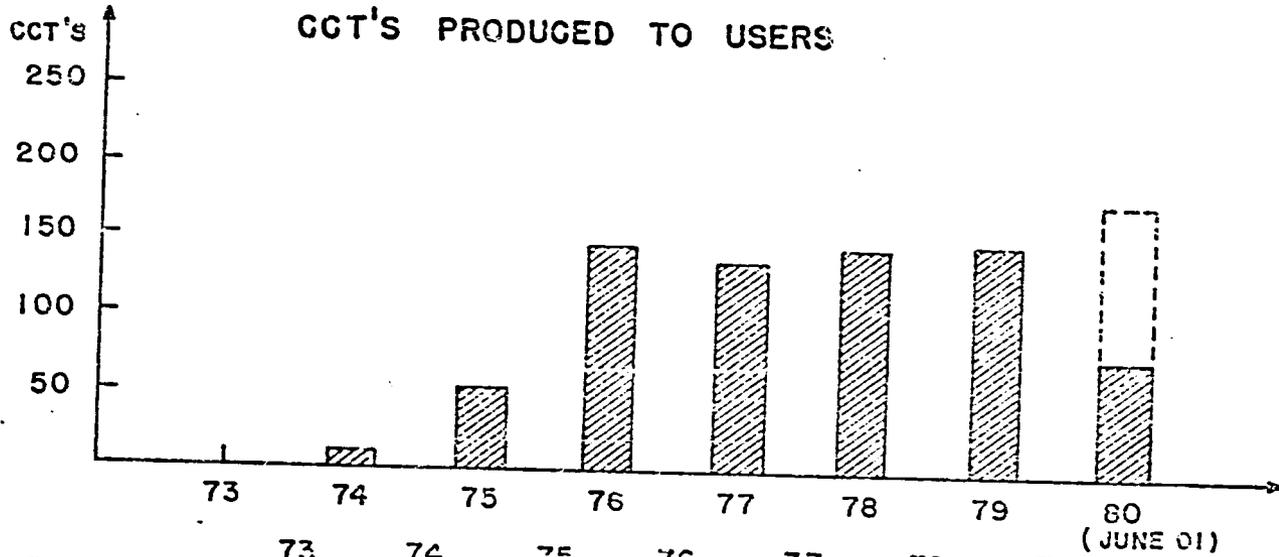
IMAGES DISTRIBUTED TO USERS



	73	74	75	76	77	78	79	80
BRAZ. USERS	323	1230	2094	10025	14971	17273	16269	5059
NON-BRAZ.USERS	—	—	—	230	438	776	2782	589
TOTAL IMAGES	323	1230	2094	10255	15409	18049	19051	5648
BRAZ. USERS	—	4,808	26,020	56,015	115,257	224,805	213,680	57,069
NON-BRAZ.USERS	—	—	—	1,630	3,200	7,856	37,687	12,197
TOTAL US\$	—	4,808	26,020	57,695	118,457	232,661	251,367	69,266

LGSOWG Meet.
JUNE, 80

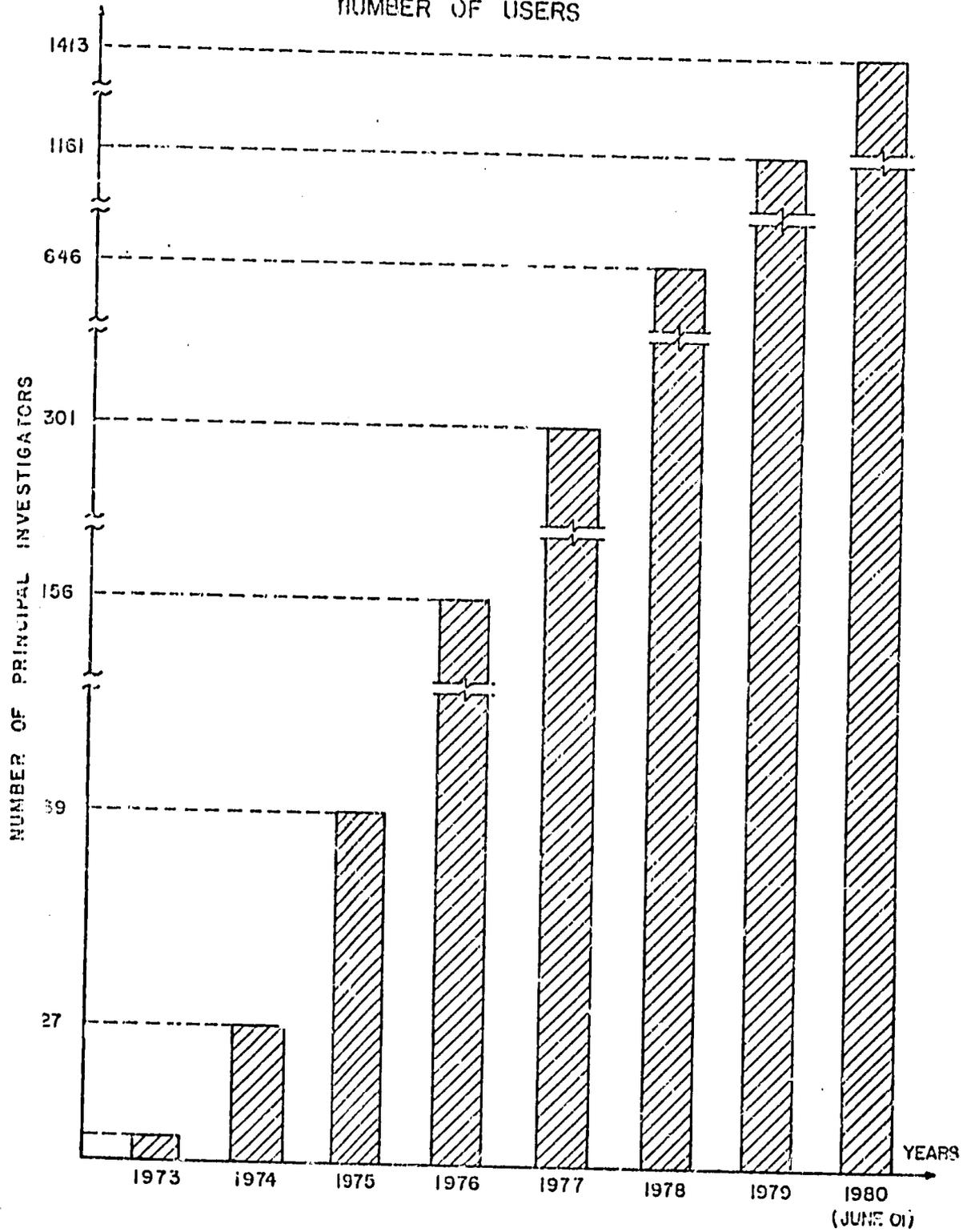
**LANDSAT
BRAZILIAN SYSTEM
CCT'S PRODUCED TO USERS**



	73	74	75	76	77	78	79	80 (JUNE 01)
BRAZ. USERS	—	10	55	120	95	105	107	43
NON-BRAZ. USERS	—	—	—	21	37	36	39	31
TOTAL CCT'S	—	10	55	141	132	141	146	74
BRAZ. USERS	—	—	—	—	—	—	13,053	10,450
NON-BRAZ. USERS	—	—	—	4,200	7,400	7,200	7,800	6,950
TOTAL US\$	—	—	—	4,200	7,400	7,200	20,853	17,400

20.2.

NUMBER OF USERS



A N E X O No. 21



207/1

INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL

AVENIDA LAS AMÉRICAS 3-76, ZONA 13

GUATEMALA, C. A.

DIRECCIÓN CARLEGRÁFICA, IGN

TELÉFONOS: 63281 - 2 - 3

Oficio No. <u>0173</u>
Clasificación _____

al contestar, sírvase mencionar número y clasificación de este nota.

Ciudad de Guatemala,
16 de febrero de 1979.

Señor Ministro de
Comunicaciones y Obras Públicas,
Ingeniero Otto Block K.,
Su Despacho. Palacio Nacional.

Señor Ministro:

El día 12 de febrero del corriente año, visitó el Instituto Geográfico Nacional, el señor Stanley Moraine, Consultor del Departamento de Ciencia y Tecnología, con sede en Washington, de la Misión para el Desarrollo, AID, con el fin de exponer el Proyecto para la formación de un Centro Regional para Adiestramiento en Sensores Remotos.

El Centro Regional tendría como objetivo principal el adiestramiento de personal, el desarrollo de proyectos demostrativos y prestar asesoría a los programas nacionales que utilicen la tecnología de Sensores Remotos.

Por parte del Instituto Geográfico Nacional le fue manifestado al señor Moraine que existe un alto grado de interés por las ventajas que representaría la creación del Centro Regional y el deseo de que dicho Centro fuera localizado en Guatemala, aprovechando la existencia en el país, de Centros Regionales de carácter científico. Asimismo, fue considerada la posibilidad de que el Instituto condujera un programa operativo, a nivel nacional, el cual se beneficiaría grandemente con el apoyo del Centro Regional. Fueron identificadas algunas acciones que podrían iniciarse de inmediato, tomando en consideración que el Instituto Geográfico Nacional, ha venido realizando esfuerzos por desarrollar, a nivel nacional, programas de evaluación y estudio del territorio, dentro de un concepto geográfico y multidisciplinario, utilizando para ello la tecnología moderna que incluye los Sensores Remotos. En el país existe ya un número significativo de profesionales que han recibido los conocimientos básicos para el empleo de esta tecnología, y por lo tanto se considera que es factible su aplicación en programas que indudablemente acelerarían grandemente



INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL

AVENIDA LAS AMERICAS 5-76, ZONA 13
GUATEMALA, C. A.
DIRECCIÓN CABLEGRÁFICA: ION
TELÉFONOS: 13201 - 2 - 3

Oficio No. <u>0173</u>
Clasificación _____

al contestar, sírvase mensionar número
y clasificación de esta lista.

Señor Ministro de
Comunicaciones y Obras Públicas
Ingeniero Otto Block K.,
16 de febrero de 1979
Página dos.

La experiencia del Instituto Geográfico Nacional, la calidad de su personal, así como la existencia en el mismo de las facilidades técnicas de apoyo, permitirían desarrollar valiosos estudios acerca del territorio nacional, a través de programas con Sensores Remotos. Conforme a los planteamientos anteriores, el Instituto Geográfico Nacional, solicita al señor Ministro su apoyo en el sentido de iniciar las gestiones ante el Consejo Nacional de Planificación Económica, para que este a su vez gestione ante instituciones internacionales como AID y HNUU la ubicación de dicho Centro Regional en nuestra República, así como el financiamiento de la asistencia técnica para la realización de un programa nacional conducido por esta Institución, sobre el estudio de los recursos naturales por medio de Sensores Remotos.

Sin otro particular, aprovecho la oportunidad para manifestar a usted, mi más alta y distinguida consideración,



René Aguiluz Morales
RENÉ AGUILUZ MORALES
DIRECTOR GENERAL

cc:

1. Lic. Ronaldo Porta España
Secretario General del Consejo
Nacional de Planificación Económica
2. Sr. Harry Ackerman, Director ROCAP
3. Ing. Carlos Crowe, Misión AID, Guatemala
4. Dr. Stanley Moraine, Consultor,
Misión AID
5. Sr. Walter Sedwits, Representante
Residente del PNUD

MINISTERIO DE COMUNICACIONES
Y OBRAS PÚBLICAS
INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL

19 FEB. 1979

237



Reg. No.	2044	Of. No.	_____
Ref.	121.3.011.3 rao/rb		

AL CONTESTAR, DIRIGASE MENCIONANDO EL NUMERO Y REFERENCIA DE ESTA NOTA

Recibido

MINISTERIO DE COMUNICACIONES Y OBRAS PUBLICAS

Guatemala, 21 de febrero de 1979

ASUNTO: DIRECTOR GENERAL DE INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL, solicita al señor Ministro su apoyo en el sentido de iniciar las gestiones ante el Consejo Nacional de Planificación Económica, para que éste a su vez gestione ante instituciones internacionales como AID y NNUU la ubicación del Centro Regional para Adiestramiento en Sensores Remotos, en nuestra República, que proyecta formar el Departamento de Ciencia y Tecnología con sede en Washington, de la Misión para el Desarrollo --AID--.

Atentamente pase a la Secretaria General del Consejo Nacional de Planificación Económica, indicándole que este Ministerio apoya la solicitud del señor Director del Instituto Geográfico Nacional.

[Signature]
 Ing. LUIS HUGO SOLARES AGUILAR
 VICEMINISTRO DE COMUNICACIONES Y
 OBRAS PUBLICAS

[Signature]
 EDUARDO SINIBALDI E.
 OFICIAL MAYOR DEL MINISTERIO DE
 COMUNICACIONES Y OBRAS PUBLICAS

ASISTENCIA TECNICA	
FECHA	23/2/79
HORA	11:00
RECIBIDO	<i>[Signature]</i>

14 CONSEJO NACIONAL DE PLANIFICACION ECONOMICA
 GUATEMALA, 27 FEB. 1979
 PASE A. Asist Tec.

21.4
**CONSEJO NACIONAL DE PLANIFICACION
ECONOMICA**

GUATEMALA, C. A.

NUMERO	654
CLASIFICACION	CTyF-386-79

SIrvASE REFERIRSE AL NUMERO Y CLASIFICACION DE ESTA HOJA

--CRETARIA GENERAL DEL CONSEJO NACIONAL DE PLANIFICACION ECONOMICA. Guatemala
abril 20 de mil novecientos setenta y nueve.

ASUNTO: Director General del Instituto Geográfico Nacional, solicita al Sr. -
Ministro de Comunicaciones y Obras -
Públicas gestione, por intermedio -
de SGCNPE a AID y PNUD, la ubica -
ción del Centro Regional de Senso -
res Remotos en Guatemala.

Vuelva al Ministerio de Comunicaciones y Obras Públicas con los comentarios si
guientes:

La Secretaría General del Consejo Nacional de Planificación Económica ha expre-
sado ante dichas misiones su interés de apoyar toda acción tendiente a la uti-
lización de la tecnología de los sensores remotos para la evaluación de los re-
cursos naturales. Por esta razón y con el fin de establecer una coordinación-
de las actividades relativas a ese campo, esta Secretaría General organizará -
una reunión para la "Planificación del uso futuro de los Sistemas de Sensores-
Remotos desde Satélites para el Desarrollo de los Recursos Naturales de Guate-
mala" y para tal efecto está gestionando ante Organismos Internacionales el fi-
nanciamiento respectivo para obtener la participación de especialistas en la -
materia.

En dicha reunión se espera contar con Gerentes y Directores de las institucio-
nes que se relacionan con el uso de los sensores remotos para tomar decisiones
que definan las acciones a seguir sobre ello, básicamente en lo que se refiere-
a la estructuración, lo más detallado posible, de la demanda que se tendría -
de dichos servicios.

Se señala adicionalmente que para plantear a tales Organismos el interés de -
nuestro país en obtener la sede del Centro Regional deberá tomarse en cuenta -
que en proyectos de esta naturaleza, debe existir contrapartida nacional para
su ejecución; razón por la que agradecería se nos informara si existe tal dis-
ponibilidad en el Instituto Geográfico Nacional (IGN).

Atentamente,

MINISTERIO DE C. y O. P.


Lic. Armando Boesche Rizo
Subsecretario General

RECEBIDO
25 APR. 1979
REGISTRO


CONSEJO NACIONAL DE PLANIFICACION ECONOMICA
SECRETARIA GENERAL

APdeP/adef



Reg. No. 2044	Of. No. _____
Ref. 121.3.011.3 RAO/MdeV.	

AL CONTESTAR, SIRVASE MENCIONAR EL NUMERO Y REFERENCIA DE ESTA NOTA

MINISTERIO DE COMUNICACIONES Y OBRAS PUBLICAS

SECCION ADMINISTRATIVA

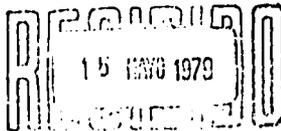
Guatemala, 11 de mayo de 1979.

ASUNTO: DIRECTOR GENERAL DEL INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL, solicita al Sr. Ministro del Ramo se gestione, por intermedio de SGCNPE a AID y PNUD, la ubicación del Centro Regional de Sensores Remotos en Guatemala.

Pase a la Dirección General de Aeronáutica Civil, para su consideración, estudio e informe.

~~Ing. LUIS HUGO SOLÍS AGUILAR
VICEMINISTRO DE COMUNICACIONES Y OBRAS PUBLICAS~~

DIRECCION GENERAL DE AERONAUTICA CIVIL



A las 12 horas 58 minutos
Reg. 785 *OB*

E. Sinibaldi
EDUARDO SINIBALDI E.
OFICIAL MAYOR DEL MINISTERIO DE COMUNICACIONES Y OBRAS PUBLICAS

DIRECCION GENERAL DE AERONAUTICA CIVIL

AEROPUERTO LA AURORA



GUATEMALA, C. A.

SECRETARIA

PROVIDENCIA No. 1316

Oficio No.
Asunto
Ref.

-----RECCION GENERAL DE AERONAUTICA CIVIL, diez y ocho de Mayo de mil novecientos setentinueve.

ABUNTO : DIRECTOR GENERAL DEL INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL solicita al Señor Ministro del Ramo se gestione, - por intermedio de SGCNPE a AID y PNUD, la ubíca -- cion del Centro Regional de Sensores Remotos en -- Guatemala.

Pase al Señor Oscar Black, Jefe interino del Departamento de Operaciones para que analice e informe.



Coronel P.A. Antonio Batres Barrera
Director General de Aeronautica Civil.



21.7
DIRECCION GENERAL DE AERONAUTICA CIVIL
DEPARTAMENTO DE OPERACIONES
AEROPUERTO INTERNACIONAL LA AURORA



GUATEMALA, C. A.

Servicio de Tránsito Aéreo

Oficio No. _____
Asunto: _____
Ref.: <u>OB / ho.</u>

PROVIDENCIA No. 251

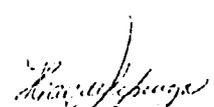
-----PARTAMENTO DE OPERACIONES: Guatemala, treinta de mayo de mil novecientos setenta y nueve.

ASUNTO: Director General del Instituto Geográfico Nacional, solicita al señor Ministro del Ramo, se gestione por intermedio de SGCNPE o AID y INUD, la ubicación del Centro Regional de Sensores Remotos en Guatemala.---

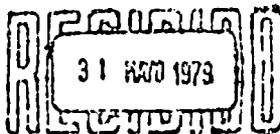
De conformidad con lo ordenado, atentamente vuelvan las presentes diligencias al señor Director General, informando el suscrito que, a cargo del Ingeniero Eddy Sánchez del INSIVUMEH está la estación que recibe información de los Sensores Remotos colocados en diferentes lugares de la República, esta información sobre movimientos telúricos es transmitida al Satélite Tiros II y por su medio a un Centro de Computación en los Estados Unidos de Norteamérica en donde es procesada y utilizada para sus propios fines. Este satélite también envía información meteorológica útil para los Pronósticos del tiempo en nuestro país por lo tanto, este expediente salvando mejor opinión de esa Superioridad, debe ser cursado al INSIVUMEH para que sean ellos los que opinen sobre la creación de un Centro de esta naturaleza en nuestro país, y de igual forma indiquen quienes deben participar en las Conferencias organizadas para ese proyecto.


Oscar Blánco Rivera

Encargado Depto. de Operaciones, a.i.


Haydée Espinoza
Secretaria.-

DIRECCION GENERAL DE
AERONAUTICA CIVIL



A las 10 horas 10 minutos

Reg: 855 

21⁸
DIRECCION GENERAL DE AERONAUTICA CIVIL

AEROPUERTO LA AURORA



GUATEMALA, C. A.

SECRETARIA

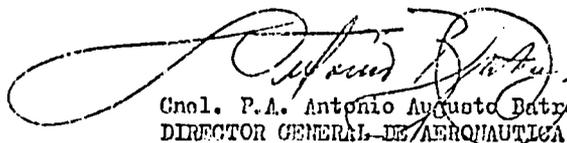
Oficio No.
Asunto:
Ref.	AARN, blmn

PROVIDENCIA No. 001484

DIRECCION GENERAL DE AERONAUTICA CIVIL. Guatemala, seis de junio de mil novecientos setenta y nueve.

ASUNTO: Director General del Instituto Geográfico Nacional, solicita al señor Ministro del Ramo, se gestione por intermedio de SGCNTE a AID y PAUD, la ubicación del Centro Regional de Señores Remotos en Guatemala.

Con la información rendida por el Departamento de Operaciones que esta General hace suya y que figura en Providencia No. 251, folio 7 del presente expediente, atentamente vuelvan las presentes diligencias al Ministerio de Comunicaciones y Obras Públicas, manifestándose que sería conveniente oír la opinión del Instituto de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología "INSIVUMEH", para que opine sobre el particular e indique quienes pueden participar en las Conferencias organizadas para ese proyecto.


Genl. P.A. Antonio Augusto Batres Barroeta
DIRECTOR GENERAL DE AERONAUTICA CIVIL.




Luis Cosenza Gálvez
SECRETARIO

MINISTERIO DE COMUNICACIONES

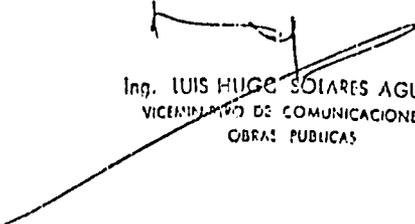


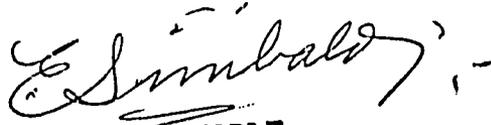
MINISTERIO DE COMUNICACIONES Y OBRAS PUBLICAS

Guatemala, 8 de junio de 1979.-

ASUNTO: DIRECTOR GENERAL DEL INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL. Solicita al señor Ministro del Ramo, se gestione por intermedio de SGNPE o AID y PNUD, la ubicación del Centro Regional de Sensores Remotos en Guatemala.

En vista de lo manifestado por la Dirección General de Aeronáutica Civil, pase al Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología é Hidrología, para que emita opinión.


Ing. LUIS HUGO SOLARES AGUILAR
VICEMINISTRO DE COMUNICACIONES Y
OBRAS PUBLICAS


EDUARDO SINIBALDI E.
FISCAL MAYOR DEL MINISTERIO DE
COMUNICACIONES Y OBRAS PUBLICAS

21.10

INSIVUMEH

INSTITUTO NACIONAL DE SISMOLOGIA, VULCANOLOGIA,
METEOROLOGIA E HIDROLOGIA
MINISTERIO DE COMUNICACIONES Y OBRAS PUBLICAS
7a. AVENIDA 14-57, ZONA 13
GUATEMALA, A. G.

TELEFONO 31 49 67,86
31 91 83
32 47 22,41

CABLE: INSIVUMEH

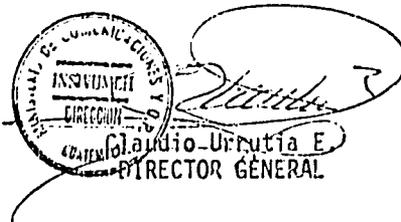
OFICIO No.
REF.

---RECCION GENERAL. Guatemala trece de junio de mil novecientos
setenta y nueve.-----

ASUNTO: DIRECTOR GENERAL DEL INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL,
solicita al Señor Ministro del Ramo, se gestione
por intermedio de SGNPE o AID y PNUD, la ubicación
del Centro Regional de Sensores Remotos en Guatema-
la.

PROV. No. 45/79
DIR/79

Pase en su orden a los Departamentos de Sistemas Geofísicos
y Atmosféricos, para que emitan opinión. Atentamente.



Consuelo de León
Consuelo de León
SECRETARIA

INSIVUMEH

INSTITUTO NACIONAL DE SISMOLOGIA, VULCANOLOGIA,
METEOROLOGIA E HIDROLOGIA
MINISTERIO DE COMUNICACIONES Y OBRAS PUBLICAS
7a. AVENIDA 14-57, ZONA 13
GUATEMALA, A. C.

TELEFONO: 31 496786
31 5183
32 472241

OFICIO No

REF.

CABLE: INSIVUMEH

--PARTAMENTO DE SISTEMAS GEOFISICOS, Guatemala, diecinueve
de junio de mil novecientos setenta y nueve-----

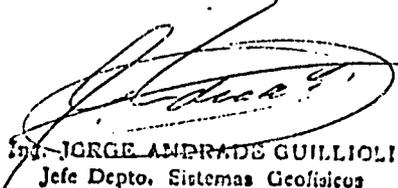
ASUNTO: DIRECTOR GENERAL DEL INSTITUTO GEOGRAFICO NA-
CIONAL, solicita al Señor Ministro del Ramo,
se gestione por intermedio de SGNPE o AIS y
PNUD, la ubicación del Centro Regional de Sen-
sors Remotos en Guatemala.

PROV. No. 007/79
DSG/79

En cumplimiento a la Providencia que antecede este
Departamento expone lo siguiente:

Desde principios del año 1975, en cooperación con el
Servicio Geológico de los Estados Unidos de Norte América,
la Sección de Sismología viene operando con el Sistema de
Sensores Remotos, varios tipos de Estaciones Sismológicas,
entre ellas 6 Estaciones Telemétricas, con información lo-
cal inmediata; 4 Cuenta Eventos y 2 inclinómetros, dise-
minadas en el territorio de Guatemala; parte de ellas trans-
miten vía Satélite Erts-3 su información a Merlo Park, Cali-
fornia. Así mismo, el nuevo equipo adquirido para la Red
Sismológica de la República fue seleccionada con el Sistema
de Detectores remotos y que en su primera etapa viene ope-
rando desde 1978:

Por lo anterior, se considera conveniente la forma-
ción de un Centro Regional para Adiestramiento de personal
en esta Tecnología, sin embargo, se es de la misma opinión
por lo indicado en folio 4 por la Secretaría General de
Planificación Económica, de efectuar antes una reunión con
las diferentes instituciones y concretizar las actividades.
Atentamente,


Ing. JORGE ANDRADE GUILLIOLI
Jefe Depto. Sistemas Geofísicos


B. Esperanza Ovando A.
SECRETARIA

21.12

INSIVUMEH

INSTITUTO NACIONAL DE SISMOLOGIA, VULCANOLOGIA,
METEOROLOGIA E HIDROLOGIA

MINISTERIO DE COMUNICACIONES Y OBRAS PUBLICAS

7a. AVENIDA 14-57, ZONA 13
GUATEMALA, A. G.

TELEFONO 63944

CABLE: INSIVUMEH

Prov. OFICIO N.º 56-79

REF DSAT-79

...ARTAMENTO SISTEMAS ATMOSFERICOS. Guatemala, veinte de junio de mil novecientos setenta y nueve.

ASUNTO: Director General del Instituto Geográfico Nacional, solicita al Señor Ministro del Ramo, se gestione por intermedio de SGNPE o AIS y PNUD, la ubicación del Centro Regional de Sensores Remotos en Guatemala.

Muy atentamente vuelva a la Dirección General del INSIVUMEH, manifestando por parte del Departamento de Sistemas Atmosféricos lo siguiente:

El Centro Meteorológico Nacional viene operando con sensores remotos - desde hace varios años, para la obtención de datos meteorológicos y recepción de fotografías a través de sus estaciones de A.P.T. (Air Picture Transmission) radiosonda, radioviento y radiofacsimil; recibiendo la información diaria en forma periódica y exacta; además de los enlaces con los Centros Meteorológicos Nacionales y los Centros Meteorológicos Regionales y el Centro Meteorológico Mundial de Washington que envían y reciben la información generada por dichos sensores de los Centros Meteorológicos Nacionales que cuentan con el instrumental.

Por lo anteriormente expuesto, es desde todo punto de vista conveniente la creación de un Centro Regional para adiestramiento en sensores - remotos en lo que a este servicio se refiere y viendo la totalidad del expediente se hace palpable la utilidad que tendría a diversas Instituciones; por lo que me permito compartir la opinión de convocar a una reunión para definir el alcance del proyecto estableciendo sus actividades de acuerdo a las necesidades a plantear por los usuarios.

Ing. Manuel R. Aguirre R.
Jefe Depto. Sistemas Atmosféricos

MINISTERIO DE
COMUNICACIONES Y O. P.
INSIVUMEH

MRA:ccdpr

Recibido por *Cony de León*
fecha *20/6/79* hora *12:00*

ENTRADA

00893

INSIVUMEH

INSTITUTO NACIONAL DE SISMOLOGIA, VULCANOLOGIA,
METEOROLOGIA E HIDROLOGIA

MINISTERIO DE COMUNICACIONES Y OBRAS PUBLICAS
7a. AVENIDA 14-57, ZONA 13
GUATEMALA, A. C.

ELEFONO 31 49 67,86
31 01 83
32 47 22,41

ARLE INGVUMEH

OFICIO No.

REF.

---RECCION GENERAL. Guatemala veintituno de junio de mil novecien-
tos satenta y nueve.-----

ASUNTO: Director General del Instituto Geográfico Nacional,
solicita al señor Ministro del Ramo, se gestione por
intermedio de SGNPE o AID y PNUD, la ubicación del
Centro Regional de Sensores Remotos en Guatemala.

PROV. No. 50/79
DIR/79

Vuelva a la Superioridad del Ramo, manifestándole que esta
Dirección hace suyas, las opiniones vertidas por los Jefes de los
Departamentos de Sistemas Geofísicos y Atmosféricos, folios 11 y
12, sugiriendo se apoye el proyecto pero que antes de decidir, se
siga lo indicado en folio 4 por Planificación Económica, con el
fin de tamizar muy bien las necesidades.

Atentamente.



Claudio Urrutia E.
DIRECTOR GENERAL

Consuelo de León
Consuelo de León
SECRETARIA

MINISTERIO DE COMUNICACIONES
Y OBRAS PUBLICAS
DIRECCION GENERAL

21 JUN. 1979

15 de 10 minutos
2044 121.3-011.3



Reg. No. 2044 Of. No. _____
Ref. 121.3.011.3 rao/rb

AL REVERTIR, SIRVAJE MENCIONAR EL
NUMERO Y REFERENCIA DE ESTA HOJA

MINISTERIO DE COMUNICACIONES Y OBRAS PUBLICAS

Guatemala, 26 de junio de 1979 .

ASUNTO: DIRECTOR GENERAL DEL INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL, solicita al señor Ministro del Ramo, se gestione por intermedio de SGNFE o AID y PNUD, la ubicación del Centro Regional de Sensores Remotos en Guatemala.

Pase al Instituto Geográfico Nacional, para que se sirva considerar y opinar acerca de lo indicado en las providencias que anteceden y, asimismo, informe sobre el aspecto de la contrapartida financiera a que hace referencia el señor Subsecretario General de Planificación Económica en la parte final de su providencia 644, de fecha 20 de abril del corriente año, que obra a folio 4.

~~Ing. LUIS HUGO SOLARES AGUILAR
VICEMINISTRO DE COMUNICACIONES Y
OBRAS PUBLICAS~~

E. Sinibaldi
EDUARDO SINIBALDI E.
OFICIAL MAYOR DEL MINISTERIO DE
COMUNICACIONES Y OBRAS PUBLICAS

INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL
SECRETARIA

RECEBIDO
29 JUN. 1979

HORA _____
FOLIO 838

A N E X O No. 22

22.1.

Memorando de Intención para el Desarrollo de un Centro de Procesamiento de Imágenes de Sensores Remotos, para Investigación de Recursos Naturales.

Sensores Remotos agrupa :

- **Imágenes LANDSAT :** Multiespectrales, termal, sistemas de colección de datos.
- **Imágenes de Radar :** Sistemas aerotransportados SLAR y desde satélites.
- **Fotografía Multibanda e Infrarroja**
- **Fotografía Aérea Convencional :** Color y Panromática.

Disciplinas de Aplicación de estas Imágenes.

- Agricultura, Forestal:** Estudio y clasificación de cultivos, volúmenes maderables y suelos; contenido de agua en el suelo, utilización del agua, determinación de la evapotranspiración, control de enfermedades en la flora, etc.
- Uso de la Tierra:** Clasificación y cartografía temática, de su uso, Determinación de densidad demográfica y cambios temporales, cartografía antropológica, arqueológica y etnológica, en el diseño de vías, etc.
- Geología y Recursos Minerales :** Exploración mineral y del petróleo, estudio de volcanes, deslizamientos, zonas sísmicas, geotermia, litología, estructuras, control de erosión por viento y agua, etc.
- Recursos Hídricos :** Estudios de aguas superficiales y subterráneas, ambiente de estuario, inundaciones, limnología, glaciares, nieves, predicción y control de inundaciones y desertificación, evaluación de sitios de presa; investigaciones oceanográficas y costeras.
- Metereología y Ambiente:** Estudios de comportamiento de la atmósfera, interacción con la tierra; contaminación en el aire, tierra y aguas, procesos degradantes bióticos y abióticos, equilibrio ecológico.
- Técnicas de Interpretación :** Desarrollo de técnicas de optimización y extracción de información de productos digitales y analógicos.

Entidades Colombianas usuarias potenciales de la tecnología de percepción remota.

Ministerio de Agricultura
 Ministerio de Minas y Energía
 Ministerio de Desarrollo
 Ministerio de Obras Públicas y Transporte
 Ministerio de Salud Pública
 Instituto Colombiano Agropecuario ICA
 Instituto Colombiano de Energía Eléctrica ICÉL
 Instituto Colombiano de Hidrol., Meteor. y Adm. Tierras HIMAT
 Instituto Colombiano de la Reforma Agraria INCORA
 Instituto Geográfico Agustín Codazzi IGAC
 Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas IICA
 Instituto Nacional de Investigaciones Geol. Unl. INGEO MINAS
 Instituto Nac. de Recursos Nat. Renov. y del Amb. INDERENA
 Centro Interamericano de Fotointerpretación CIAF
 Universidad Colombiana

Propósito :

De las anteriores, INGEO MINAS, IGAC y CIAF se han comprometido mutuamente a llevar a cabo la divulgación o implementación de la tecnología de Sensores Remotos en Colombia, por medio de la creación de un COMITE NACIONAL DE SENSORES REMOTOS.

Son sus directivos :

INGEO MINAS: Geólogo JORGE LUIS ARANGO CALAD
 IGAC Ingeniero ABSON CORTES LOMBANA
 CIAF Geólogo RODOLFO GRANCO LATORRE

El costo relativamente elevado (para las condiciones presupuestales de las entidades mencionadas), de la infraestructura necesaria para emprender el desarrollo de las técnicas de interpretación de las imágenes, hacen imperativo su consecución en forma cooperativa entre varias entidades del Estado. Así mismo se pretende implementar un Centro de Procesamiento de Imágenes para cuyo funcionamiento se deberán efectuar las respectivas reservas anuales en los presupuestos de cada una de las entidades participantes.

Este centro tendrá funciones de investigación y de servicio :

Investigación:

- Optimización de imágenes de forma digital
- Obtención de productos analógicos (imágenes fotográficas) de alta calidad, bajo especificaciones críticas, para interpretación visual en proyectos específicos.

22.3.

3.

-- Desarrollo de técnicas de Interpretación y extracción de información por procesos tanto digitales como analógicos.

Servicios.

-- Asesoría a Proyectos Nacionales y locales de entidades públicas y privadas.

Solicitud :

Con las anteriores bases, atentamente solicitamos se concluya una reunión de los Directores de las Entidades citadas para que estudien la viabilidad de esta idea y efectuen un convenio que conlleve a un compromiso formal de apoyo a la estructuración del Centro de Procesamiento de Imágenes de Sensores Remotos.

A N E X O No. 23

MAPAS DE SUELOS por REGIONALIZACIÓN

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA

PROGRAMA REGIONALIZACIÓN

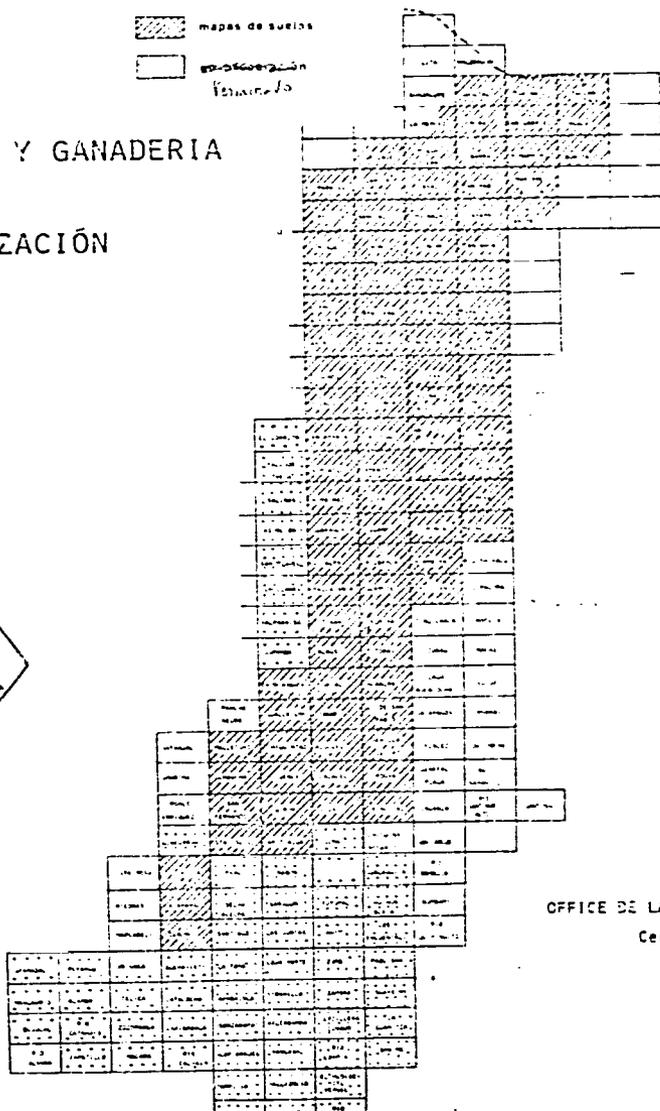
ECUADOR



TRABAJO PRELIMINAR SUJETO A REVISIÓN

FUENTE:
HACER CONSTA LA REFERENCIA AL PROGRAMA REGIONALIZACIÓN
TODA INSTITUCIÓN O PERSONA QUE NECESITE ESTOS MAPAS

mapas de suelos
regionalización
Venezuela



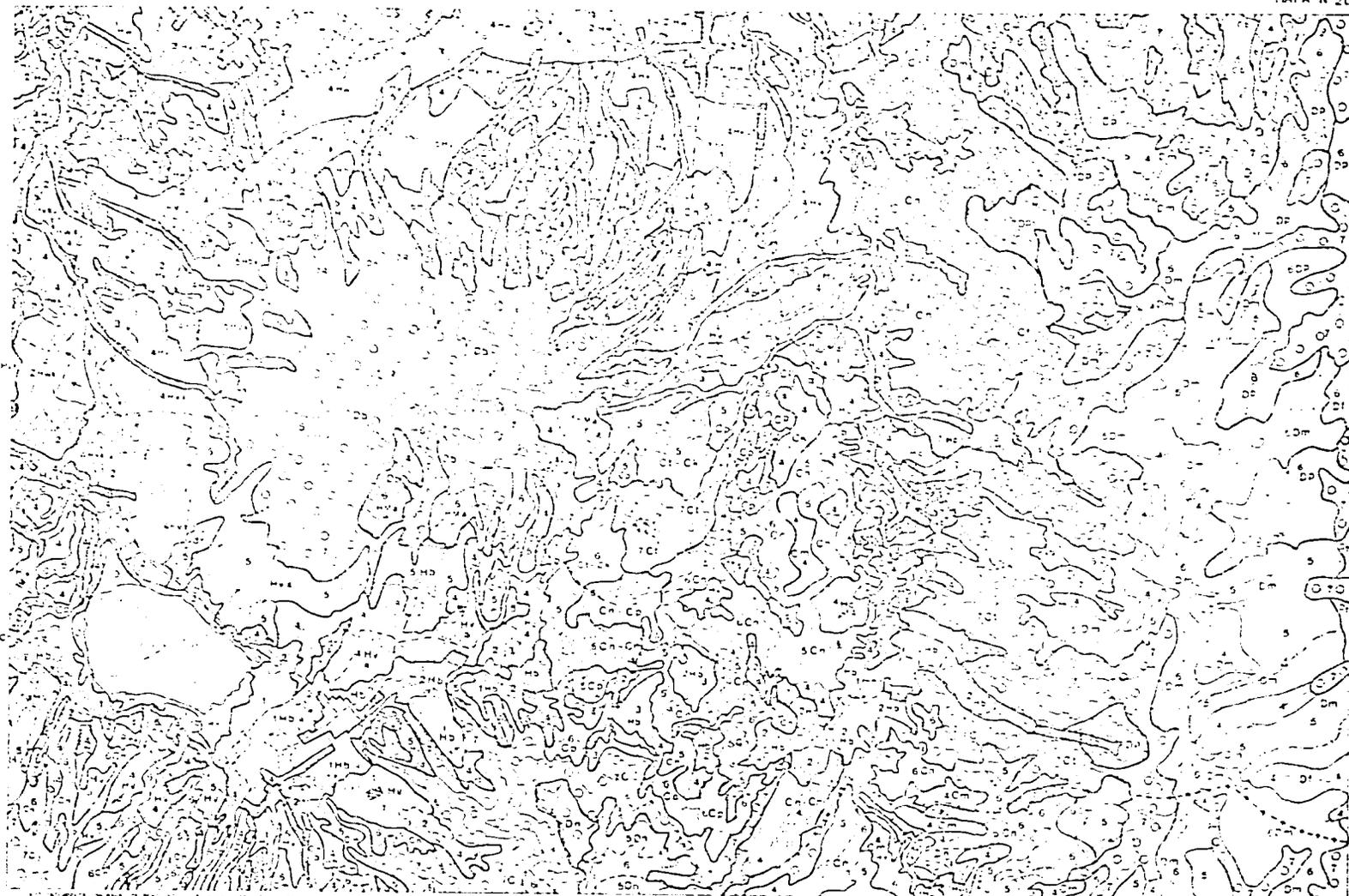
Nº	LEGENDA	SIGLA SUELO	mas frecuentemente
Suelos verticales de ceniza o calcárea relativamente volcánica	1	C	Suelo sobre ceniza dura (canchagua) Mollisol sobre Duragan
	2	J	Suelo arenoso de ceniza Pérgon y Stranderet
	3	H	Suelo (Sintesis Negra (series 20-barquilla)) Mollisol y Umbrat
	4	M	Suelo (Montañerosillo (max 30-barquilla)) Mollisol
	5	D	Suelo con alofana Androt
	6	D	Contracción suelo con alofana Androt
Suelos no derivados de ceniza o calcárea (volcánica)	A	A	Suelo (gran 150-barquilla)
	7	S	Suelo poco profundo (Sintesis)
		L	Suelo erosionado sobre pendiente Alfisol (tropet) (no calc)
	8	WVU	Vertical y suelos vertic Suelo con fuerte anisotropía (no calc)
		IK	Suelo rojo con montañerosillo Alfisol
	9	G	Suelo rojo arcilloso Dico alfisol (tropet)
T		Suelo arenoso alfisol	
10	EF	Suelo rojo a kasimite sobre suelo Dico kaolinitico (tropet) (ultravol) Dico!	

SIERRA

ESCALA : 1/50 000



OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE MER
Centre des Antilles - Bureau des Sols
Martinique
FRANCIA



1. Línea de contorno
 2. Línea de drenaje
 3. Línea de divisoria
 4. Línea de nivelación
 5. Línea de nivelación
 6. Línea de nivelación
 7. Línea de nivelación
 8. Línea de nivelación
 9. Línea de nivelación
 10. Línea de nivelación
 11. Línea de nivelación
 12. Línea de nivelación
 13. Línea de nivelación
 14. Línea de nivelación
 15. Línea de nivelación
 16. Línea de nivelación
 17. Línea de nivelación
 18. Línea de nivelación
 19. Línea de nivelación
 20. Línea de nivelación
 21. Línea de nivelación
 22. Línea de nivelación
 23. Línea de nivelación
 24. Línea de nivelación
 25. Línea de nivelación
 26. Línea de nivelación
 27. Línea de nivelación
 28. Línea de nivelación
 29. Línea de nivelación
 30. Línea de nivelación
 31. Línea de nivelación
 32. Línea de nivelación
 33. Línea de nivelación
 34. Línea de nivelación
 35. Línea de nivelación
 36. Línea de nivelación
 37. Línea de nivelación
 38. Línea de nivelación
 39. Línea de nivelación
 40. Línea de nivelación
 41. Línea de nivelación
 42. Línea de nivelación
 43. Línea de nivelación
 44. Línea de nivelación
 45. Línea de nivelación
 46. Línea de nivelación
 47. Línea de nivelación
 48. Línea de nivelación
 49. Línea de nivelación
 50. Línea de nivelación
 51. Línea de nivelación
 52. Línea de nivelación
 53. Línea de nivelación
 54. Línea de nivelación
 55. Línea de nivelación
 56. Línea de nivelación
 57. Línea de nivelación
 58. Línea de nivelación
 59. Línea de nivelación
 60. Línea de nivelación
 61. Línea de nivelación
 62. Línea de nivelación
 63. Línea de nivelación
 64. Línea de nivelación
 65. Línea de nivelación
 66. Línea de nivelación
 67. Línea de nivelación
 68. Línea de nivelación
 69. Línea de nivelación
 70. Línea de nivelación
 71. Línea de nivelación
 72. Línea de nivelación
 73. Línea de nivelación
 74. Línea de nivelación
 75. Línea de nivelación
 76. Línea de nivelación
 77. Línea de nivelación
 78. Línea de nivelación
 79. Línea de nivelación
 80. Línea de nivelación
 81. Línea de nivelación
 82. Línea de nivelación
 83. Línea de nivelación
 84. Línea de nivelación
 85. Línea de nivelación
 86. Línea de nivelación
 87. Línea de nivelación
 88. Línea de nivelación
 89. Línea de nivelación
 90. Línea de nivelación
 91. Línea de nivelación
 92. Línea de nivelación
 93. Línea de nivelación
 94. Línea de nivelación
 95. Línea de nivelación
 96. Línea de nivelación
 97. Línea de nivelación
 98. Línea de nivelación
 99. Línea de nivelación
 100. Línea de nivelación

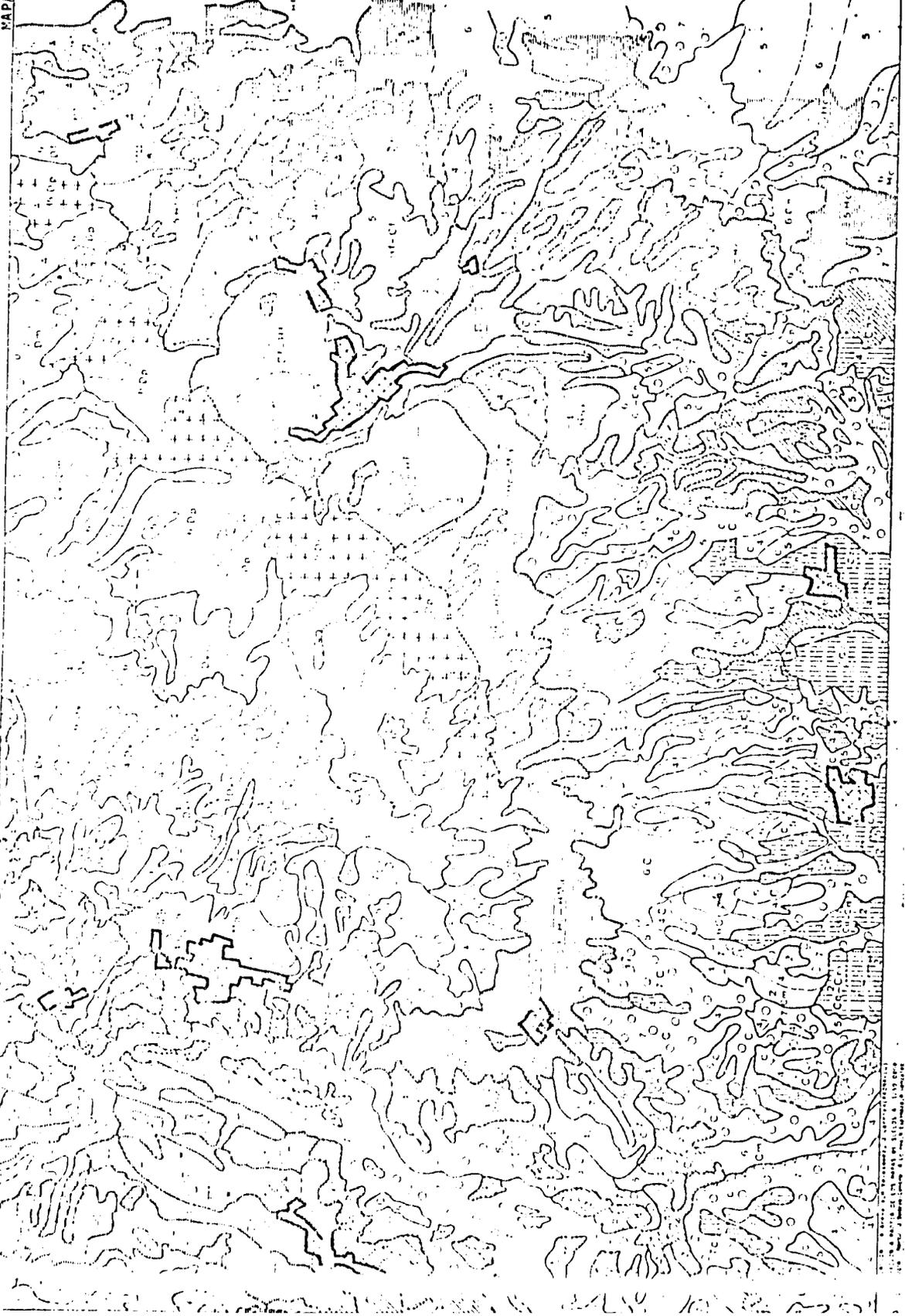
MAPA DE DUCLOS POR REGIONALIZACION

Revision 1952

J. B. DE V. M.

A N E X O No. 24

A N E X O No. 25



A N E X O No. 26



A N E X O No. 27



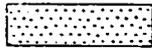
A N E X O No. 28

A N E X O No. 29

LISTADO DE LAS MARCAS DE IDENTIFICACION

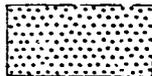
1. Pavimento impermeable para las zonas de agua y zonas de drenaje

Este tipo de pavimento se utiliza en las zonas de agua y de drenaje para evitar la infiltración de agua y la contaminación del medio ambiente.



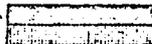
2. Pavimento impermeable para las zonas de agua y zonas de drenaje

Este tipo de pavimento se utiliza en las zonas de agua y de drenaje para evitar la infiltración de agua y la contaminación del medio ambiente.



3. Pavimento impermeable para las zonas de agua y zonas de drenaje

Este tipo de pavimento se utiliza en las zonas de agua y de drenaje para evitar la infiltración de agua y la contaminación del medio ambiente.



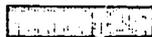
4. Pavimento impermeable para las zonas de agua y zonas de drenaje

Este tipo de pavimento se utiliza en las zonas de agua y de drenaje para evitar la infiltración de agua y la contaminación del medio ambiente.



5. Pavimento impermeable para las zonas de agua y zonas de drenaje

Este tipo de pavimento se utiliza en las zonas de agua y de drenaje para evitar la infiltración de agua y la contaminación del medio ambiente.



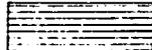
6. Pavimento impermeable para las zonas de agua y zonas de drenaje

Este tipo de pavimento se utiliza en las zonas de agua y de drenaje para evitar la infiltración de agua y la contaminación del medio ambiente.



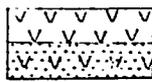
7. Pavimento impermeable para las zonas de agua y zonas de drenaje

Este tipo de pavimento se utiliza en las zonas de agua y de drenaje para evitar la infiltración de agua y la contaminación del medio ambiente.



8. Pavimento impermeable para las zonas de agua y zonas de drenaje

Este tipo de pavimento se utiliza en las zonas de agua y de drenaje para evitar la infiltración de agua y la contaminación del medio ambiente.



ITEM	PENDIENTES	DESCRIPCION
1	pendiente de 0 a 5%	...
2	pendiente de 5 a 10%	...
3	pendiente de 10 a 15%	...
4	pendiente de 15 a 20%	...
5	pendiente de 20 a 25%	...
6	pendiente de 25 a 30%	...
7	pendiente de 30 a 35%	...
8	pendiente de 35 a 40%	...

DEFINICIONES	
...	...
...	...
...	...
...	...

DEFINICIONES	
...	...
...	...
...	...
...	...

DEFINICIONES	
...	...
...	...
...	...
...	...

A N E X O No. 30

CUADRO No. 2CURSOS ESPECIALES AÑO 1974

No. de Cursos	Participantes		Duración en Semanas	OBJETO DEL CURSO
	País	No.		
3	Colombia Ecuador Guatemala Nicaragua Venezuela	46 4 1 1 4	6	Uso de fotografías aéreas e información edafológica con fines catastrales, para el Instituto Geográfico y otras entidades.
1	Colombia	7	2	Uso de fotografías aéreas en la Arqueología.
1	Colombia	12	6	Interpretación de imágenes de radar (SLAR) a profesionales de PRORADAM.
1	Colombia	14	1	Fotogrametría aplicada a la Ingeniería Civil para el Instituto de Vías (Popayán).
1	Colombia	50	2	Cartografía y metodología de levantamientos de suelos para el Instituto Geográfico, Bogotá.
1	Colombia	12	2	La fotointerpretación y los sensores remotos en la geografía rural y física para el Instituto Geográfico, Bogotá.
1	Ecuador	20	1	Imágenes y datos de percepción remota para el CEPEIGE, Ecuador.
1	Colombia	20	2	Fotointerpretación y Fotogrametría para la Asociación Colombiana de Geógrafos.
10		191	34	TOTAL

A N E X O No. 31

CUADRO No. 3ASESORIAS - AÑO 1974

ENTIDAD	PAIS	TIPO DE ASESORIA
INCORA	Colombia	Estudio de propuestas para la adquisición de un instrumento fotogramétrico.
INCORA	Colombia	Montaje de programas de ajuste en bloque
ICEL	Colombia	Trazado fotogramétrico, perfil longitudinal y seccionamiento de la línea de transmisión Yuto-La Vuelta, Chucó
INDERENA Proyecto Colombo-Holandés	Colombia	Cálculo de volúmenes de inundación con imágenes de radar (SLAR) en el valle del río Magdalena
INDERENA Proyecto Colombo-Holandés		Interventoría a la firma INGETRICA para la toma de fotografías aéreas en el valle del Magdalena.
INDERENA Proyecto Colombo-Holandés		Interpretación de imágenes ERTS y fotografía convencional con fines hidrológicos. Avance : 20%
PRORADAM		Control de calidad a las imágenes de radar tomadas por AERO SERVICE en la Amazonía Colombiana.

Continúa...

275

INSTITUCIONES VISITADAS

ANEXO No. 32

MEXICO

Ing. José Vaca Hinojosa
SUB-DIRECTOR

Alberto Villasana
DIRECTOR

Dirección General de Geografía del Territorio Nacional
San Antonio Abad 124
Co. Tránsito
México 8 D.F.
Telf. 578-0752

Dr. Armando Jinich
Instituto de Investigaciones en Matemáticas
Aplicadas y en Sistemas
Universidad Nacional Autónoma de México
Apartado Postal 20-726
MEXICO 20 D.F.

Javier Gonzales Durazo
Centro Científico IPN
Cantil 150 El Pedregal
MEXICO 20, D.F.
MEXICO

Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos
Dirección General de Economía Agrícola
Leibnitz 20
MEXICO D.F.

David Pérez
URANIO DE MEXICO
Insurgentes Sur 1079 - 2º piso
MEXICO D.F. MEXICO

Ing. Alfonso Nieto
Investigador Sensores Remotos
Fertilizantes Mexicanos A.A.
Sensores Remotos
Av. Morena Nº 804
MEXICO D.F. MEXICO

Ing. Maryarita Soto / Lorenzo Giddings
INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES
SOPRE RECURSOS BIOTICOS
Diaz Miron 37
Xalapa, Veracruz MEXICO

COSTA RICA

Ing. Mauro Rudin
Instituto Geográfico Nacional
Ave. 20 y 22 Calle 9
San José, Costa Rica

HONDURAS

Sr. Fred L. Zumwalt
Misión AID
Embajada, Estados Unidos
Tegucigalpa, Honduras

Lic. Germán Dubon
Consejo Superior de Planificación Económica
Departamento de Planificación y Coordinación
Regional y Local
Apartado Postal 1327
Tegucigalpa D.C. Honduras

Ing. Manuel Lopez Luna
Consejo Superior de Planificación Económica
Departamento de Planificación y Coordinación
Regional y Local
Apartado Postal 1327
Tegucigalpa D.C. Honduras

GUATEMALA

Otoniel Granados

Instituto Nacional Forestal

7a. Avenida 7-09, Zona 13

Ciudad de Guatemala, GUATEMALA

Ing. Carlos Lemmenliöfer

Instituto Geográfico Nacional

Avenida de las Américas 5-76 Zona 13

Guatemala, GUATEMALA

NICARAGUA

Miguel Contreras

Adolfo Espino

Cesar Jimenez

Emilio Soto

Instituto Geográfico Nacional

Apartado 2110

MANAGUA, NICARAGUA

Aquiles Eusebio Larios

Noel Alvarado Benavides

Instituto de Recursos Naturales y el
Ambiente

(IRENA)

MANAGUA - NICARAGUA

PANAMA

Lic. Noe Villareal S.
Director
Instituto Geográfico Tommy Guardia
Avenida 63 Norte Tomas Guardia
PANAMA, PANAMA

Sr. Bert J. Shelton
Apartado 5151
Panamá 5, República de Panamá

Jack Staples
Director
Escuela Cartográfica
Servicio Geodésico Interamericano
Drawer 936
Fort Clayton, Zona del Canal

REPUBLICA DOMINICANA

Rafael Rosario
Felipe Manteiga
Agencia Nacional para el Desarrollo (USAID)
Embajada de los Estados Unidos
Santo Domingo, República Dominicana

Orlando Adams
Sub-Director
Instituto Geográfico Universitario
El Conde N° 2
SANTO DOMINGO, REPUBLICA DOMINICANA

Romeo A. Llinas
Director General
Dirección General de Minería
Secretaría del Estado de Industria y Comercio
SANTO DOMINGO, REPUBLICA DOMINICANA

Angel Félix Desó
Subsecretario de Recursos Naturales
Secretaría de Estado de Agricultura
Centro de los Héroes
Santo Domingo, REPUBLICA DOMINICANA

Gustavo Tirado
Jefe Departamento de Inventario, Evaluación y Ordenamiento
de Recursos Naturales
Subsecretaría de Recursos Naturales
Secretaría de Estado de Agricultura
Centro de los Héroes
SANTO DOMINGO, REPUBLICA DOMINICANA

MARTINICA/GUADALUPE

Dr. Fracoise Colmet-Dadge

Office de la Recherche Scientifique et Technique

Ouvre-Mer

B.P. 81 Fort-de-France

MARTINIQUE

ANTILLES.

BOLIVIA

Cap. Antonio Pérez V.

Director

Programa del Satélite Tecnológico
de Recursos Naturales

Casilla 2729

La Paz - Bolivia

Gral. Brig. Amadeo Saldías C.

Director Servicio Nacional de

Aerofotogrametría

Comando de las Fuerza Aérea

Calle Reyes Ortíz S/N.

La Paz. - Bolivia

COLOMBIA

Abdón Cortés
Sub-Director
Instituto Geográfico "Agustín Codazzi"
Carrera 30 N° 48-5
BOGOTÁ , COLOMBIA

Elias Olmos
Sensores Remotos
Instituto Geográfico "Agustín Codazzi"
Carrera 30 N° 48 - 51

Jorge Luis Arango
Div. Sensores Remotos
Instituto Nacional de Investigaciones
Geológico - Mineras
Carrera 30 N° 51 - 59
BOGOTÁ - COLOMBIA

Luis Carlos Molina Mariño
Secretaría Técnica
Centro Interamericano de Fotointerpretación
Carrera 30 N° 48 - 51
BOGOTÁ - COLOMBIA

187

ECUADOR

Alberto Segovia
Director Ejecutivo
Centro de Levantamientos Integrados
de Recursos Naturales
Instituto Geográfico Militar
Barrio el Dorado
Quito - Ecuador

Ing. Agr. Baldemar Alava Alava
Director
Programa Nacional de Regionalización
Agraria
Ministerio de Agricultura y Ganadería
Edificio La Filantrópica
QUITO - ECUADOR

Sr. Fausto Maldonado
Agencia Internacional para el
Desarrollo
Edificio Computec
Av. Colombia
QUITO - ECUADOR

My. Cesar Durán
Director
Centro Panamericano de Estudios
Investigaciones Geográficas
Barrio El Dorado
Instituto Geográfico Militar
QUITO - ECUADOR

282

PERU

Walter Danjoy

Sub-Director

Sensores Remotos

Oficina Nacional de Evaluación

de Recursos Naturales

ONERN

Apartado 4992

LIMA - PERU

VENEZUELA

Rafael Lairat C.

Dirección de Cartografía Nacional
Dirección General Sectorial de Información
e Investigación del Ambiente
Ministerio del Ambiente y de los Recursos
Naturales Renovables
CARACAS - VENEZUELA

José Clemente Pérez

Director
Dirección de Cartografía Nacional
Ministerio del Ambiente y de los Recursos
Naturales
CARACAS - VENEZUELA

Alicia Moreau

Dirección de Hidrología
Dirección General Sectorial de Información
del Ambiente y Recursos Naturales
CARACAS - VENEZUELA

José Baldino León

Director del Centro de Estudios Integrados
del Ambiente
Universidad Central de Caracas
Edificio Mara
Av. Los Ilustres con calle Copazzi
CARACAS - VENEZUELA

JUNTA DEL ACUERDO DE CARTAGENA

Carlos Aguirre

División Ciencia y Tecnología

Jaime Rodríguez

Desarrollo Agropecuario

JUNTA DEL ACUERDO DE CARTAGENA

Casilla 3257

Lima _ Perú

ARGENTINA

Juan José Taso
Comisión Nacional de Investigaciones
Espaciales
Pedro Zanni 250 250
BUENOS AIRES - ARGENTINA

Oscar Domínguez
Instituto Nacional de Tecnología
Agropecuaria
Comisión Nacional de Investigaciones Espaciales
Centro de Teleobservación
Av. del Libertador 1513 (1638) Vte. López
Provincia de BUENOS AIRES - ARGENTINA

Alberto Benito Viola
Aeroterra S.A.
Corostiaga 2465
1426 BUENOS AIRES - ARGENTINA

Javier H. Ibarra
Facultad de Ciencias Naturales y Museo
Universidad Nacional de La Plata
La Plata Provincia Buenos Aires

CHILE

Francisco Díaz
Jefe Técnico
Instituto Nacional de Investigaciones
de Recursos Naturales
Manuel Mont 1164
Santiago - CHILE

Eduardo Díaz
División NASA
Universidad de Chile
Arturo Pratt 1171
Santiago CHILE

Carlos Patillo
División NASA
Universidad de Chile
Arturo Pratt 1171
Santiago, CHILE

Heinz Martins
División NASA
Universidad de Chile
Arturo Pratt 1171
Santiago, CHILE

Mauricio Araya
Sección Percepción Remota
Departamento de Geodesia
Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas
Universidad de Chile
Baños 850
SANTIAGO - CHILE
Gonzalo Araya
Laboratorio de Sensores Remotos
Universidad Técnica del Estado
Av. Oriente Santiago, CHILE

Guillermo Delamdis G.
Especialista en Recursos Naturales y
Percepción Remota
Nestor Arracena 717 Providencia
SANTIAGO - CHILE

Carlos Escudero
Especialista en Percepción Remota
Ingeniería Coserren Ltda.
Nestor Arracena 717 Providencia
SANTIAGO - CHILE

PARAGUAY

José Díaz de Pedoyu
Director General de Estadística
y Censos
Humaita entre Alberdi y 14 de Mayo
ASUNCION - PARAGUAY

David Vera
Jefe Departamento de Censos
Humaita entre Alberdi y 14 de Mayo
Asunción - PARAGUAY

Eustaquio Morel Garay
Dirección de Censos y Estadística
Agropecuaria
Alberdi 212
ASUNCION - PARAGUAY

Jorge Muñoz Baeza
Asesor FAO
Dirección de Censos y Estadística Agropecuaria
Alberdi 212
ASUNCION - PARAGUAY

Luis Alberto Alvarez
Director de Investigaciones y Extensión Agrícola
Ministerio de Agricultura y Ganadería
Alberdi 212
ASUNCION - PARAGUAY

Enrique Rodríguez
Gabinete Técnico
Departamento de Planificación
Ministerio de Agricultura y Ganadería
Calle Presidente Franco
ASUNCION - PARAGUAY

Donald Organ
Servicio Geodésico Interamericano
Av. Gral. Artigas Esq. Av. Peñú
Asunción, PARAGUAY

URUGUAY

Ing. Ricardo Cayssials

Suelos y Fertilizantes

Ministerio de Agricultura y Pesca

Garzon 456

Montevideo - URUGUAY

BRASIL

Leopoldo Edgardo Messenger Parada
Jefe de División de Recepción
Departamento de Producción de Imágenes
Instituto de Pesquisas Espaciales
Rod. Pres. Dutra Km 40
Caixa Postal 01
12 630 Cachoeira Paulista S. Paulo
BRASIL

Marcio Nogueira Barbosa
Jefe del Departamento de Producción de
Imágenes
Instituto de Pesquisas Espaciales
Rod. Pres. Dutra Km. 40
Caxia Postal 01
12 630 Cachoeira Paulista S. Paulo
BRASIL

René Antonio Novaes
Jefe Departamento de Sensores Remotos
Instituto de Pesquisas Espaciales
Av. Dos Astronautas 1758
Caixa Postal 515
12 200 S.J. Campos
Sao Paulo BRASIL

Nelson de Jesús Parada
Director del Instituto de
Pesquisas Espaciales
Av. Dos Astronautas 1758
Caixa Postal 515
12 200 S.J. Campos
Sao Paulo - BRASIL