



INSTITUTO COLOMBIANO DE ENERGIA ELECTRICA  
ELECTRIFICADORA DEL HUILA S. A.



CONTRATO No. 4257

ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD TECNICA DE LOS  
APROVECHAMIENTOS HIDROELECTRICOS

**RIOS PAEZ Y LA PLATA**

**VOLUMEN IX**

**ESTUDIOS VARIOS**  
**Socio-Economía, Ecología, Agrología**



consultoría colombiana ltda.

CONSULTORES CIVILES E HIDRAULICOS





INSTITUTO COLOMBIANO DE ENERGIA ELECTRICA  
ELECTRIFICADORA DEL HUILA S. A.



333.91409861  
IS9e  
V.9  
EJL

CONTRATO No. 4257

ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD TECNICA DE LOS  
APROVECHAMIENTOS HIDROELECTRICOS

**RIOS PAEZ Y LA PLATA**

**VOLUMEN IX**

**ESTUDIOS VARIOS**

**Socio-Economía, Ecología, Agrología**



consultoría colombiana ltda.

CONSULTORES CIVILES E HIDRAULICOS





INSTITUTO VENEZOLANO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS  
LIBRO DE LA PAZ Y LA PLATA

ESTUDIO DE PRELIMINAR PARA EL ESTUDIO DE  
ARROVECHAMIENTO DE LOS RECURSOS

# RÍOS PAZ Y LA PLATA

## VOLUMEN IX

ESTUDIOS VARIOS  
Socio-Económica, Ecológica, Agrícola

1.-	Introducción	1
2.-	El río de la Paz y la Plata	10
2.1.	El río de la Paz	10
2.2.	El río de la Plata	10
3.-	El río de la Paz y la Plata	10
3.1.	El río de la Paz y la Plata	10
3.2.	El río de la Paz y la Plata	10
4.-	El río de la Paz y la Plata	10
4.1.	El río de la Paz y la Plata	10
4.2.	El río de la Paz y la Plata	10
4.3.	El río de la Paz y la Plata	10

### SOCIOECONOMIA

INDICE

	Pág.
LISTA DE CUADROS	
LISTA DE FIGURAS	
1.- INTRODUCCION	1
2.- LA HOYA DEL ALTO MAGDALENA	2
2.1. <u>Aspectos Socio-Demográficos</u>	2
2.2. <u>Aspectos Económicos</u>	3
3.- LA CUENCA PAEZ - LA PLATA	6
3.1. <u>Aspectos Demográficos y Sociales</u>	6
3.2. <u>Aspectos Económicos</u>	21
4.- IMPACTOS DE LOS PROYECTOS	32
4.1. <u>Sobre la Producción</u>	32
4.2. <u>Ley 56 de 1.981.</u>	33
4.3. <u>Relocalización de la Población</u>	38

AIMONOC3OIC02

LISTA DE CUADROS

- |        |    |  |
|--------|----|--|
| Cuadro | 1  | Población de los Municipios del Area de los Proyectos Hidroeléctricos según Censos.                |
| Cuadro | 2  | Proyección de los Párametros Demográficos Básicos.   |
| Cuadro | 3  | Proyecciones de la Población de los Municipios incluidos en el Proyecto.                           |
| Cuadro | 4  | Proyecciones de la Población de los Municipios incluidos en el Proyecto Páez - La Plata.           |
| Cuadro | 5  | Distribución Etárea de la Población de los Municipios del - Huila incluidos en el Proyecto.        |
| Cuadro | 6  | Distribución Etárea de la Población de los municipios del - Huila incluidos en el área de Estudio. |
| Cuadro | 7  | Distribución Etárea de la Población de los Municipios del - Cauca incluidos en el área de Estudio. |
| Cuadro | 8  | Distribución Etárea de la Población de los Municipios del - Cauca incluidos en el área de Estudio. |
| Cuadro | 9  | Proyecciones de Población Urbana y Rural.  |
| Cuadro | 10 | Infraestructura de Educación - Establecimientos Docentes y Alumnos.                                |
| Cuadro | 11 | Resguardos Indígenas en Páez e Inzá.   |
| Cuadro | 12 | Proyecciones de la Población Indígena.   |
| Cuadro | 13 | Estructura de la Tenencia de Tierra.   |
| Cuadro | 14 | Producción Anual del Sector Agropecuario por Municipios y -  |

./.

Productos.

- |        |    |   |
|--------|----|---|
| Cuadro | 15 | Rendimientos Agrícolas promedios en los Municipios del Huila.               |
| Cuadro | 16 | Principales Cultivos por veredas Páez e Inzá.                               |
| Cuadro | 17 | Estadísticas Municipales.   |
| Cuadro | 18 | Información General sobre los Proyectos.                                    |
| Cuadro | 19 | Impactos en los Proyectos Derivados de la Aplicación de la Ley 56 de 1.981. |
| Cuadro | 20 | Relación de Predios del Caserío de Gallego.                                 |

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 Regiones económicas - Hoya del Alto Magdalena.
- Figura 2 Resguardos Indígenas ubicados en el área de influencia de los Proyectos Macama y Piedra Grande.
- Figura 3 Principales poblaciones - Ríos y carreteras.  
(Límites municipales y departamentales).
- Figura 4 Principales productos de la cuenca.
- Figura 5 Precios y usos del suelos en el área.
- Figura 6 Embalse y zona de influencia.

1. INTRODUCCION.

El presente informe presenta los aspectos socioeconómicos de la ejecución de un proyecto de la magnitud del Proyecto Páez La Plata dentro del marco nacional, departamental y regional.

Como la influencia relativa de los municipios, que no son del Departamento del Huila, (Inzá, Páez) es prácticamente marginal dentro del conjunto socioeconómico de la Hoya, con excepción de los aspectos referentes a la población indígena <sup>1/</sup>, este informe se referirá específicamente a la socioeconomía del Huila.

Para tal efecto, se considerarán en primer lugar los aspectos sociodemográficos del Departamento y en segundo lugar se estudiará la base económica del Huila, para poder estimar el impacto de los proyectos, no sólo dentro del contexto de la cuenca en la cual ellos se ubican, sino dentro del Departamento.

---

<sup>1/</sup> Los cuales serán tratados en forma detallada en el capítulo siguiente.



2. LA HOYA DEL ALTO MAGDALENA.

La hoya del Alto Magdalena, corresponde básicamente al Departamento del Huila y algunos Municipios del Oriente Caucaño comprendidos dentro de la cuenca de los ríos Páez y La Plata.

El departamento del Huila tiene una extensión ligeramente menor a los 20.000 Km<sup>2</sup>, es decir cerca de un 2% de la extensión total del país. La Hoya está enclavada entre la Cordillera Central y Oriental, su valle plano representa una tercera parte de la extensión del departamento.

La cuenca del Páez - La Plata es la más importante en razón de su extensión y su potencial hidroeléctrico. La Hoya se divide en dos grandes regiones situadas al Sur (Donde está la Cuenca del Páez) y al norte de Neiva respectivamente, siendo la primera una más fértil y más densamente poblada y por tanto con un desarrollo económico mayor que la segunda.

2.1. ASPECTOS SOCIO-DEMOGRAFICOS.

Una característica demográfica de la hoya, es la alta tasa de natalidad, que asociada con una tasa de mortalidad en continuo descenso y una alta de emigración, hacen que la tasa de crecimiento de la población sea una de las más bajas del país. De acuerdo con las cifras del DNP y del SENA, la población de la hoya pueda estar hoy próxima a los 575.000 habitantes y para 1.993 en los alrededores de 675.000. La tasa anual de crecimiento poblacional es el orden del 1.7% anual. La población urbana está próxima al 55% del total y la capital del departamento representa un 25% del total departamental.

En cuanto a servicios sociales, como indicadores de la calidad de la vida de la población, puede anotarse lo siguiente:

2.1.1. Salud.

La capacidad de hospitalización, medida por el número de camas se incrementó en 18% entre 1.976 y 1.980. El número de camas es de 1.3 por cada 1.000 habitantes y para la atención a los pacientes estaban disponibles en 1.980 17 hospitales y 6 clínicas. De los hospitales, 6 se encontraban localizados en Neiva.

2.1.2. Educación.

El 95% de los centros educativos del Huila son oficiales. El Huila cuenta con centros de educación de diferentes niveles incluyendo los del nivel universitario. Alrededor del 90% de la población en edad escolar a nivel primario y del 30% a nivel secundario, se encuentra matriculada. De esta manera para 1.980 había 101.000, 32.000 y 2.000 estudiantes matriculados en primaria, secundaria y nivel superior respectivamente.

2.2. ASPECTOS ECONOMICOS.

Resalta en primer lugar el hecho de que el crecimiento económico del Huila entre 1.975 y 1.980 ha sido inferior al del país en general, ya que mientras la economía nacional creció con una tasa del 5.5% en el quinquenio, el Huila sólo hizo en el 4.1% esto indicaría que si tal patrón de crecimiento persiste, se ampliaría aún más la brecha entre el País y el Huila.

Un reflejo de este fenómeno puede observarse al tener en cuenta que mientras el sector agropecuario aportaba en Colombia alrededor del 23% del PIB, en el Huila tal aporte es del 44%. Sin embargo cabe esperar un repunte de la economía huilense con base principalmente en su sector minero y energético habida cuenta que éste sector creció con una tasa del 33% entre 1.970 y 1.975, lo cual genera importantes impactos en otros sectores especialmente en el de las finanzas municipales.

2.2.1. Sector Agropecuario.

El Huila cuenta con una economía agrícola muy diversificada, siendo el cultivo más importante el arroz con cerca de un 10% de la producción nacional y con un rendimiento superior al total nacional; otros cultivos importantes son la caña para la producción de la panela con el 4.5% del total nacional, la yuca con 8%, el trigo con el 5%, frijol con el 15%, cacao con el 11% y café 5% aproximadamente.

2.2.2. Industria.

La industria de la región es débil en comparación con el sector agropecuario departamental y la industria nacional. La base de la industria Huilense se la constituye el sector de alimentos y bebidas con un 94% del total industrial departamental.

2.2.3. Finanzas Públicas.

Se caracteriza este sector por la inestabilidad de sus ingresos y gastos en el tiempo.

Otra característica es que la tasa de crecimiento de los ingresos provenientes del Gobierno Nacional es mayor que los del departamento <sup>1/</sup> y mayor también que el de los ingresos del orden municipal.

Finalmente, una tercera característica, que también es común en otros departamentos, consiste en el peso relativamente alto de los gastos de funcionamiento comparados con aquellos dedicados a la inversión. La gran dependencia local del gobierno central puede cambiarse al observar que más del 90% de los gastos en educación en el Huila son financiados por el Go -

---

<sup>1/</sup> Si bien esta tendencia puede cambiar si se toman en cuenta las regalías provenientes de la explotación minera.

bierno Nacional. De otro lado, en 1.980 la inversión de cuatro (4) entidades solamente del orden nacional <sup>1/</sup>, era superior al total de inversiones del fisco departamental.

La fuente más importante de financiación (cerca del 50%) del fisco departamental, lo constituyen los ingresos no tributarios (auxilios, aportes y transferencias), la segunda fuente son los tributarios (en la cual los principales componentes son las rentas de la licorera y los impuestos del tabaco y la cerveza) con un 36% y el resto en otras fuentes.

<sup>1/</sup> ICBF, ICT, ICEL y Caminos Vecinales.

3. LA CUENCA PAEZ - LA PLATA.

La cuenca de los ríos Páez - La Plata es la más importante en cuanto a extensión y potencial hidroeléctrico de la hoya del Alto Magdalena. Su extensión total es de 4.800 Km<sup>2</sup> y el caudal del río Páez en la desembocadura del Magdalena es de 180 m<sup>3</sup>/s. La cuenca corresponde básicamente a la denominada Región Económica IV del Departamento del Huila, según la clasificación del IGAC,<sup>1/</sup> que ejerce influencia en los municipios caucanos de Páez (Belalcazar) e Inzá. Figura 1.

De los municipios incluidos en esta región para efectos de este estudio, se excluye únicamente el de Iquira, por estar fuera de la Cuenca de drenaje de los ríos Páez - La Plata. Por tanto, los municipios que se estudiarán aquí son los siguientes:

- En el Huila: Tesalia, Nátaga, La Plata, Paicol y La Argentina.
- En el Cauca: Páez (Belalcazar) e Inzá. Se incluyen aquí los resguardos indígenas que se encuentran en los límites de los dos departamentos.

Para efectos del estudio socioeconómico, se considerarán aquí los siguientes aspectos: Sociodemográficos, incluyendo la población y resguardos indígenas; económicos donde se analiza la base económica de la cuenca especialmente en relación con el sector agropecuario, el de las finanzas municipales y los recursos naturales.

3.1. ASPECTOS DEMOGRAFICOS Y SOCIALES.

En el presente acápite se aborda el estudio de la cuenca bajo dos aspectos centrales: población y condiciones sociales. En primera instancia se analizan las tendencias del comportamiento de la población a partir de la información de los dos últimos censos (1.964 y 1.973), se consideran lue

<sup>1/</sup> Monografía del Departamento del Huila, IGAC.

go los principales parámetros que afectan el crecimiento de la misma, distribución espacial y etarea y bajo dos (2) alternativas se estiman las proyecciones para los próximos 20 años. De esta manera se infiere un órden de magnitud del impacto del proyecto sobre la población en cuestión.

En segunda instancia se evalúan las condiciones sociales en términos del equipamiento infraestructural en salud y educación esencialmente.

Interesa detenerse a renglón seguido en las comunidades indígenas Páez ya que ellas representan el 27% del total de los habitantes incluidos en el área de influencia de los proyectos y habitan el territorio de Tierradentro, donde se localizaron los embalses de Macama y Piedra Grande.

Por último se hace una somera referencia a algunos aspectos arqueológicos de la zona, particularmente a la "Serranía de Los Muertos" que bordea la quebrada de San Andrés dentro del área del Proyecto Macama.

### 3.1.1. Población, Educación y Salud.

#### 3.1.1.a. Población.

Los resultados de los dos (2) últimos censos de población (1.964 y 1.973) acusan una marcada tendencia a un lento crecimiento tanto de la población total como de la cabecera. Cuadro 1.

Sinembargo, se observa que el municipio de La Argentina, contrario a la tendencia general, aumenta sustantivamente su población intercensal.

Tesalia de su parte, disminuye su población en términos absolutos por desmenbramiento del municipio de Nátaga.

La Plata registra un descenso considerable en su población rural, pero la población de la cabecera aumenta en la medida que se trata de un centro de gran dinamismo económico.

Paicol permanece estacionario. En Inzá disminuye el número de habitantes por efectos de subnumeración en el censo de 1.973 y en Páez se registró un crecimiento originado en una gran presión demográfica en su zona rural inferencia que surge al constatar el aumento sustancial de las pequeñas parcelas unifamiliares en dicho municipio.

Para las proyecciones de población a 20 años, se calcularon los parámetros demográficos básicos según índices de la División de Población del Departamento Nacional de Planeación para los departamentos de Huila y Cauca. Se tuvo en cuenta el peso relativo de la población de cada departamento sobre la población total del área según la información de 1.973. A Huila correspondió una ponderación de 51.95% y Cauca de 48.05% se obtuvo así datos para cada uno de los parámetros demográficos básicos. Como se muestra en el Cuadro 2.

Con las tasas de crecimiento resultantes para cada uno de los quinquenios se elaboraron dos (2) alternativas de población; la primera cuya base es 1.973 y los datos obtenidos en el censo; la segunda tuvo algunos ajustes para 1.983 realizados según una evaluación de la información primaria obtenida in-situ. No obstante, para una y otra alternativa se utilizaron las mismas proyecciones de los parámetros demográficos básicos originados en el Departamento Nacional de Planeación. La primera alternativa nos daría una población total de 82.763 habitantes para el año 2.003 y la segunda 95.148 habitantes para el mismo año. Como se muestra en los Cuadros 3 y 4.

La población se caracteriza por altas tasas de natalidad (una de cuyas razones es el proceso lento de urbanización), una tasa de mortalidad en continuo descenso y fuertes flujos emigratorios dado el lento desarrollo económico de la región.

Se supone que la emigración hacia otras zonas del país es el fenómeno que tendrá mayor incidencia en la disminución del ritmo interanual de crecimiento de la población para el período 1.973 - 2.003. La situación en el quinquenio 1.998 - 2.003 sería la más crítica en la medida que la tasa anual de crecimiento vegetativo (14.42 por mil) estaría superada por la tasa de emigración (15.07 por mil). No obstante, se puede prever una recuperación en los quinquenios posteriores. Como se muestra en el Cuadro 2.

Respecto de la estructura etárea (como se muestra en los Cuadros 5 y 6) - de la población se suponen comportamientos similares a los establecidos para cada uno de los dos departamentos involucrados en el área de estudio. De tal suerte que en el caso de los municipios del Huila, se espera una disminución de la población comprendida entre los 0 y los 14 años de edad, en tanto que se registra un aumento relativo de población entre los 15 a 44 años, es decir de la población en edad de trabajar; esta tendencia se va a manifestar directamente en aumentos en la oferta de mano de obra para los próximos 20 años, de la cual una porción importante emigraría en eventualidad de no ser absorbida suficientemente por actividades económicas en la región. De su parte, los sectores de población comprendidos en el segmento 45 y más años crecerá progresivamente, hecho que revertirá en una presión mayor por servicios de salud y asistencia social para una población adulta y anciana en aumento.

En el caso de los municipios caucanos de Páez e Inzá (Ver Cuadros 7 y 8) - se observan las mismas tendencias anotadas anteriormente en cuanto a la población comprendida entre los 0 a 14 años y para aquella ubicada entre los 15 a 44 años; no obstante se anota que la población, del segmento de los 45 años y más tendría un comportamiento diferente; es decir que tendería a una disminución constante y relativa, lo cual claramente pone de manifiesto una menor esperanza de vida de la población en esta sub-área dadas las condiciones precarias de higiene y salud.



La distribución espacial según la zona urbana y rural (cuadro 9) alcanzaría las siguientes proporciones en toda la cuenca:

En 1.988, la población urbana sería del orden del 43.8% y 56.2% la rural; y en el año 2.003 la urbana alcanzaría a ser un 46.4% del total en tanto que la población rural representaría el 53.8%. La creciente participación de la población urbana expresa un mayor dinamismo relativo de los dos principales centros del área de estudio: La Plata y Belalcazar. En efecto, se estima que la población en la cabecera de estos dos municipios registrará una disminución paulatina de sus tasas de mortalidad y de emigración en los próximos veinte años; a su vez que son centros que se constituirán en polos de atracción de la población circunvecina dado su mayor desarrollo relativo.

#### 3.1.1.b. Educación.

Para la Argentina un 68% de la población en edad escolar (de 5 a 14 años) asiste a un establecimiento de enseñanza; en La Plata el 85%; en Paicol 72%; Tesalia el 73% y en Nátaga el 86%, cifras altamente significativas del crecimiento de la educación en la zona.

Según el Cuadro 10, la relación alumnos/establecimientos es de 60.6 lo cual es indicativo de una dotación adecuada de establecimientos para la demanda existente. Y la relación alumno/docente de 31.2 se manifiesta también acorde a las necesidades medias de la población estudiantil.

Los municipios de Páez e Inzá no cuentan con datos actualizados sobre su infraestructura de educación. Respecto a la situación de la educación en el seno de las comunidades indígenas Páez se hablará en el siguiente numeral.

3.1.1.c. Salud.

El equipamiento en salud se refleja en el siguiente cuadro:

EQUIPAMIENTO DE SALUD.

LOCALIDAD	HOSPITALES		CENTROS DE SALUD	PUESTOS DE SALUD.
	REGIONALES	LOCALES.		
La Plata.	1			
Tesalia.		1		
Argentina.			1	
Nátaga.			1	
Paicol.			1	
Moscopán.				1
Villa Lozada.				1
Belén Monserrate.				1
San Andrés.				1

El Hospital Regional de La Plata, el mayor del área del proyecto cuenta con una capacidad de 46 camas, posee además un médico de planta, un odontólogo y un equipo de enfermeras calificadas.

Las enfermedades con mayor frecuencia son atendidas en dicha institución así: Bronquitis, Bronconeumonía y Parasitosis.

El Hospital Local de Tesalia tiene una capacidad de 14 camas y cuenta con los servicios de un médico permanente, bacteriólogo y odontólogo. En cuanto a equipo especializado se requeriría mayor dotación para los próximos 10 años en tanto la construcción de los proyectos Hidroeléctricos significarían un aumento en la población flotante que ejercería una mayor presión por la demanda del servicio.

3.1.2. Comunidades Indígenas.

3.1.2.a. Antecedentes Históricos.

Se ha establecido en distintas investigaciones, que probablemente hacia el siglo XIII, o sea dos siglos antes del arribo español, los indígenas Páez ocuparon el territorio Tierradentro y el valle bajo del río que lleva su nombre. A su vez, se aduce que se trata de un grupo perteneciente a la gran familia Karib, la cual estaba en expansión al inicio de la conquista. <sup>1/</sup> Es importante anotar que los paeces se caracterizaron siempre por la tenaz y feroz resistencia ofrecida ante el invasor español, por ello fué posible en gran medida su sobrevivencia como grupo cultural.

La persistencia de las parcialidades del Cauca al contrario de lo que ocurrió con otras como es el caso de las del Altiplano; su sobrevivencia a instituciones tales como la Mita y la Encomienda y su preservación aún a pesar de la desintegración de los Resguardos durante la colonia y la República pudo tener varias razones; entre otras, la significativa utilización de mano de obra negra esclava en la provincia de Popayán de aquel entonces.

En la actualidad las comunidades indígenas están bajo la jurisdicción de la ley 89 de Noviembre 25 de 1.890 y su decreto reglamentario N° 74 de 1.898. En ella se determina la manera como deben gobernarse tales indígenas, la organización de los Cabildos, de los Resguardos y se declara la inalienabilidad de estos últimos.

3.1.2.b. Organización Social.

La permanencia de las comunidades indígenas del Cauca como grupo étnico, se ha posibilitado porque su organización social se reproduce dada la existencia de dos mecanismos centrales: El Resguardo como territorio adscri-

---

<sup>1/</sup> Legislación Indígena Nacional, recopilación de Adolfo Triana Antorveza. Ed. América Latina, Bogotá, 1.980 p.121 a 128.

to a un grupo social y el Cabildo, cuya autoridad es reconocida por los miembros del grupo. Con base en esta situación existe una ideología particular, cuyo rasgo más visible es el de su identidad indígena. Simultáneamente el vínculo con la tierra por intermedio de la adjudicación del cabildo es el hecho constitutivo de la "comunidad" y también elemento fundamental de su identidad.<sup>1/</sup>

- El Resguardo: Es una institución reguladora de la tenencia de la tierra indígena, por tanto su naturaleza original fué la asignación de tierras a los indios mediante títulos, pero "Sin conferirles el carácter de un bien comerciable, haciendo de la propiedad del Resguardo una cosa muy distinta a la propiedad de las tierras de particulares".

El resguardo hoy día es una extensión de tierra comunitaria con un régimen especial de propiedad comunal y posesión privada, asignada a un grupo indígena que se organiza política y administrativamente en un cabildo.

Los resguardos que están ubicados directamente en el área de influencia de los proyectos Macama y Piedra Grande (Figura 2) son: San Andrés, Santa Rosa, Cohetando, Togoima, Avirama, Chinás, Tálaga y Calderas.

- El Cabildo: Es elegido por la comunidad para un período de un año y lo conforman un gobernador reconocido por el Ministerio de Gobierno, dos Alguaciles, un Fiscal, un Alcalde y un Comisario. El cabildo como órgano de poder indígena se orienta a todas las cuestiones relacionadas con la posesión y utilización de la tierra; es el guarda de su integridad y administrador de usufructo. Se constituye también en el principio de autoridad que aglutina la vida social de los miembros del resguardo.

<sup>1/</sup> María Teresa Findji. Elementos para el Estudio de los Resguardos Indígenas del Cauca. DANE, 1.978.

Con respecto a la sociedad externa, es el representante de la parcialidad ante las autoridades de la República y ante las instituciones y personas privadas.<sup>1/</sup>

El cabildo, por tanto, es la unidad integrativa por excelencia y es a éste a quien primero se debe tener en cuenta cuando se trata de implementar programas o proyectos y en cualquier eventualidad de cambios inducidos desde fuera de las comunidades.

- La Tierra: Es dentro del contexto de los Resguardos Indígenas algo más que un bien económico del cual se deriva la existencia física. Es un elemento que tiene dimensiones ideológicas y sociales insospechadas y que hace parte fundamental de la visión cósmica indígena.<sup>2/</sup>

En la ponencia de los indígenas del Cauca ante el III Congreso Nacional Campesino (Bogotá, Agosto 31 de 1.974), se dice al respecto:

"Para nosotros los indígenas, la tierra no es sólo el objeto de nuestro trabajo, la fuente de alimentos que consumimos, sino el centro de toda nuestra vida, la base de nuestra organización social, el origen de nuestras tradiciones y costumbres. Nuestras comunidades tienen fines de trabajo y de tenencia de la tierra arraigadas en una tradición de siglos... que aunque a veces no hayan sido arrebatadas, siguen siendo un elemento esencial de nuestra concepción del mundo...".

<sup>1/</sup> Elias Sevilla Casas. Adecuación de PAN - DRI ....., op. cit.

<sup>2/</sup> Elias Sevilla Casas. "Lame y el Cauca Indígena", en tierra. Tradición y Poder en Colombia. Instituto Colombiano de Cultura. Biblioteca Básica Colombiana, Bogotá, 1.977.

Por último resta citar algunos artículos de la Ley 3a. de 1.967 por la cual "Se aprueba el Convenio Internacional del Trabajo, relativo a la protección e integración de las Poblaciones Indígenas" adoptado por la cuadragésima Reunión de la Conferencia General de Organización Internacional del Trabajo. Se considera que tales legislaciones son importantes a tener en cuenta cuando se adelantan programas que de alguna manera consultan con la situación particular de los indígenas del país y en especial de las comunidades caucanas quienes se han caracterizado a lo largo de su existencia por ser altamente conflictivas.

- Artículo 6 :

El mejoramiento de las condiciones de vida y de trabajo, así como el nivel educativo de las poblaciones en cuestión deberá ser objeto de alta prioridad en los planes globales de desarrollo económico de las regiones en que ellas habiten. Los proyectos especiales de desarrollo económico que tengan lugar en tales regiones deberán también ser concebidos de suerte que favorezcan dicho mejoramiento.

- Artículo 12 :

1. No deberá trasladarse a las poblaciones en cuestión de sus territorios habituales, sin su libre consentimiento salvo por las razones previstas por la legislación nacional, relativas a la seguridad nacional, al desarrollo económico del país o a la salud de dichas poblaciones.

2. Cuando en esos casos fuere necesario tal traslado a título excepcional los interesados deberán recibir tierras de calidad por lo menos igual a las que ocupaban anteriormente, y que le permitan subvenir a sus necesidades y a su desarrollo futuro. Cuando exista posibilidades de que obtengan otra ocupación, y los interesados prefieran recibir una compensación de dinero o en especie, se les deberá conceder dicha compensación, observándose las garantías apropiadas.

1.2.c. Población.

El grupo étnico Páez es el más numeroso de los grupos indígenas del Cauca. Del total de estos indígenas censados en 1.972 (64.956) correspondieron a las comunidades Paeces el 55% (35.724). De este total, los pobladores indígenas localizados en los municipios de Páez e Inzá representaron el 42.5%. Así, la población localizada en Páez e Inzá según el censo indígena realizado en 1.972 sumaba 15.192. Como se muestra en el Cuadro 11.

PARAMETROS DEMOGRAFICOS DE LA POBLACION ESTABLE DE LOS RESGUARDOS  
DEL CAUCA.

	Mínimo	Máximo	Media.
Tasa bruta de natalidad (por mil).	47.2	49.1	48.8
Tasa bruta de mortalidad (por mil).	27.0	27.2	27.1
Tasa de Crec. Vegetativo (por mil).	20.2	21.9	20.7

FUENTE: Alberto Bayona Núñez y Fernán Bejarano. La Población Indígena de los Resguardos del Cauca y Parámetro Vitales. Pontifica Universidad Javeriana, FEI, Bogotá, 1.977, p.40.

PROYECCIONES DE PARAMETROS DEMOGRAFICOS BASICOS DE LA POBLACION INDIGENA  
DEL AREA DEL PROYECTO PAEZ - LA PLATA.

( X 1.000 Habitantes).

	1977-78	1978-83	1983-88	1988-93	1993-98	1998-03
T. Natalidad.	47.80	47.8	47.0	45.0	45.0	45.0
T. Mortalidad.	27.10	27.1	25.0	25.0	25.0	25.0
T.C. Vegetativo.	20.70	20.7	19.90	20.0	20.0	20.0
T. Emigración.	12.77	14.21	16.01	17.41	16.13	15.07
T. Anual de Crec.	7.93	6.49	3.89	2.59	8.87	4.93

FUENTE: Elaborado con base en "Parámetros Demográficos" de Bayona Bejarano, y Tasa de Emigración asumida como homogénea para toda el área del Proyecto Páez - La Plata.

NOTA: Se asume que las tasas de natalidad y mortalidad empiezan a descender a partir del período 1.983 - 1.988 dado el impacto del programa UNICEF (ONU) de atención primaria en salud.

Para el cálculo de la población indígena del área de estudio del proyecto Páez - La Plata, se tomaron como datos de base los siguientes:

Población censada en 1.972 y población estimada para 1.977.<sup>1/</sup>

Se estima que en el censo indígena de 1.972 hubo subnumeración de la población ya que no aparecen datos para algunos resguardos como Santa Rosa, Araujo, Ricaurte en tanto que Turminá fué parcialmente censado.<sup>2/</sup> Se toma como año base 1.977. Para estimar la tasa de crecimiento se asume el cálculo de los indicadores demográficos básicos de Bayona y Bejarano <sup>3/</sup> y la misma tasa de emigración anual estimada para todo el proyecto Páez - La Plata por considerarla área homogénea en cuanto a comportamiento migratorio se refiere.

Según Bayona y Bejarano, se trata de poblaciones de crecimiento lento a pesar de la alta tasa de nacimientos. Este mismo ritmo de crecimiento fué encontrado para la población indígena en el Siglo XVIII.

<sup>1/</sup> Con base en cálculos de Elias Sevilla Casas. En adecuación PAN-DRI..., op. cit. Tomo II, Cuadro 5.

<sup>2/</sup> María Teresa Findji. Elementos para el Estudio de los Resguardos Indígenas del Cauca- DANE, 1.978, Cuadro 9 Pág. 23.

<sup>3/</sup> Alberto Bayona N. y Fernán Bejarano. La Población Indígena de los Resguardos del Cauca y Parámetros Vitales, Pontificia Universidad Javeriana, FEI Bogotá, 1.977, Pág. 30.



Para aquella época se encontró que las presiones impuestas por la Encomienda y la Mita eran factores determinantes. Estos condicionantes como es obvio, han desaparecido pero las condiciones de nutrición y salubridad serían sustitutos hoy día. Se prevee una tendencia al estancamiento del crecimiento poblacional a un plazo de 20 años y esto por varias razones:

Primero, como lo muestra OPSA - FAO<sup>1/</sup>, por el proceso de asimilación del indígena, mediante las fuertes corrientes de emigración hacia regiones de mayor desarrollo relativo (Valle del Cauca, por ejemplo) o hacia las zonas de colonización (Putumayo, Caquetá). Esta emigración se originaría en la creciente presión sobre la tierra en su comunidad de origen.

Segundo, existe un flujo de migración laboral estacional orientada hacia las zonas cafeteras del Huila y hacia cultivos que demandan mano de obra en épocas pico.

Esta emigración incide tendencialmente en el proceso de descomposición indígena, pues posibilita la conformación de sectores de trabajadores que paulatinamente pierden nexos con su lugar de origen y que se van estableciendo como trabajadores permanentes o temporales fuera de su comunidad. Aún en este segundo caso, su relación con el núcleo comunitario es muy débil.

#### 3.1.2.d. Educación.

El sistema educativo depende en gran medida de las autoridades eclesiásticas regionales a quienes el Gobierno encomendó dicha tarea por medio de un convenio de Misiones hasta 1.975, pero que en la práctica esta tarea todavía continúa bajo su cargo.

No existen datos muy precisos sobre la situación actual de la educación en Páez e Inzá, sin embargo no parece haber variado sustancialmente para la

<sup>1/</sup> OPSA-FAO, Características socio-económicas del Sector Agropecuario. Zona Oriente, Bogotá, 1973, Informe 1.4.

última década. El censo indígena de 1.972 encontró que para el grupo étnico Páez el analfabetismo en indígenas mayores de 7 años era del orden de 53% y que el 60% de personas ubicadas en el rango de edades de 7 a 14 años, también estaban en situación de analfabetismo.

Se desconoce al momento cual ha sido la incidencia del Plan Nacional de Alfabetización sobre la población en cuestión.

Se estima a su vez que el 25% de la población de 7 años y más, tiene 1º y 2º grado de primaria; y entre 3º y 5º el 22% y tan sólo el 1.2% tomó algún grado de secundaria.

.1.2.e. Salud.

De acuerdo con las estadísticas hospitalarias de 1.979 del subsistema de Información del Ministerio de Salud, los municipios de Páez e Inzá tienen cada uno un hospital en el cual se presta atención regional y local.

RECURSOS INSTITUCIONALES PARA ATENCION HOSPITALARIA 1.979 <sup>1/</sup>					
Localidad.	Número Hospitales	Número Camas.	Total Egresos	% Ocupación	Promedio Estancia (Días/año)
Páez	1	40	778	45.6	3.0
Inzá	1	3	167	46.0	3.0

Se anota que existe una aguda desnutrición en el territorio Tierradentro y esta es probablemente junto con las precarias condiciones higiénicas

<sup>1/</sup> FUENTE: Ministerio de Salud. Subsistema de Información. Bogotá, Octubre de 1.980.

de la vivienda una de las principales causas de la alta morbilidad y mortalidad infantil. Al respecto nos remitimos al estudio elaborado por Elías Sevilla Casas.<sup>1/</sup>

1.3. La Zona Arqueológica de Tierradentro.

Contiene manifestaciones artísticas y culturales muy diversas que corresponden a distintos grados de desarrollo tanto tecnológico como económico de sus artífices. El centro de interés se ubica en la zona circunvecina al caserío de San Andrés de Pisimbalá en el municipio de Inzá. Se destacan como elementos de mayor interés arqueológico y artístico: los hipogeos o tumbas subterráneas, únicas en América Latina; la estatuaria de El Tablón y alguna cerámica que está expuesta en el Museo del Parque Arqueológico. Hoy día, se desconoce el origen de los artífices de estas culturas; pues ellos fueron anteriores a los indígenas paeces y aún existen muchas incógnitas que los arqueólogos no han podido revelar sobre estos enigmáticos hombres.

Los grupos de tumbas más importantes descubiertos hasta hoy ocupan varios sitios dispersos alrededor de la hoya de la quebrada San Andrés, los cuales se denominan Alto San Andrés, Segovia, El Duende y Alto Aguacate. El Alto de San Andrés se encuentra en la margen derecha de la quebrada del mismo nombre y al sur de la población de San Andrés de Pisimbalá a una distancia de 500 m. en línea recta.

El de Segovia a la margen opuesta, a 1.500 m. al S.W. de la población. El Duende a 500 m. al N.E. del anterior y El Aguacate, el más distante, sobre la cuchilla de una montaña que separa las hoyas de la quebrada de

---

<sup>1/</sup> Elías Sevilla Casas, Adecuación del PAN - DRI op. cit.

San Andrés y del río Ullucos, a 1.400 m también en línea recta, de San Andrés de Pisimbalá <sup>1/</sup> el número de hipogeos oscilan entre 150 y 200.

Por la altura sobre la cual están construídos se puede deducir que la humedad producida por el aumento del nivel de las aguas, en caso de futuros embalses en el área, no alcance a deteriorar el interior de los recintos funerarios. La necesidad de conservación de tales construcciones precolombinas sugiere urgencia de indagar por los métodos de mantenimiento que otros países utilizan para salvaguardar los restos de sus culturas líticas (tales como México, Perú y Guatemala). De otra parte, la construcción de presas y embalses representarían un impulso adicional al flujo turístico ya que empieza a ser creciente en la zona.

### 3.2. ASPECTOS ECONÓMICOS.

Se ha dividido el estudio económico en tres (3) áreas : la primera que presenta una descripción global de la cuenca. La segunda que estudia con más precisión las condiciones de la zona inmediata a la confluencia de los proyectos. Entendiendo como zona inmediata de influencia de los proyectos un espacio dividido en tres (3) subespacios : el embalse, la envolvente o frontera del embalse y la zona de afectación de aguas abajo de la presa por efectos de impactos de los proyectos como irrigación, adecuación y en general cambios en los usos del suelo. Finalmente, la tercera estudia los impactos que genera en los distintos municipios, la aplicación de la Ley 56 de 1.981. Para cada una de éstas áreas se estudiarán los aspectos relacionados con recursos naturales, producción y estructura agraria y finanzas municipales. Otros aspectos que pueden ser de interés en proyectos de otras regiones del país, como industrial, construcción, etc., no se estudiarán aquí porque su importancia es prácticamente marginal.

<sup>1/</sup> Leonardo Ayala, "Las Tumbas pintadas de Tierradentro" en Historia del Arte Colombiano. Tomo I Ed. Salvat, Bogotá, 1.977. Pág. 191.

2.1. Producción y Recursos.

2.1.a. Recursos Naturales.

Quizá el principal recurso natural de la cuenca lo constituye el agua, el cual desde el punto de vista energético es precisamente el objeto de todo el estudio.

Con relación a los suelos nos remitimos a la sección de agrología de este mismo anexo, en general en la zona predominan suelos pobres, lo cual incide como se verá adelante, en una baja productividad agropecuaria.

En lo que respecta a bosques, la cuenca en razón de las prácticas culturales y económicas, ha sufrido un continuo deterioro, especialmente en sus partes montañosas.

Finalmente, en lo referente a recursos no renovables, la cuenca cuenta con posibilidades relativamente amplias. En la actualidad se obtiene una pequeña producción de petróleo en Paicol y se explota en forma no intensiva un yacimiento de roca fosfórica en Tesalia. Hasta el siglo pasado había una explotación artesanal pero intensa de Plata en los municipios de La Plata y La Argentina y hasta el siglo XVIII de sal en Páez (Itaibe). La Figura 3 muestra las principales poblaciones, ríos, carreteras y los límites municipales y departamentales de la cuenca.

3.2.1.b. Sector Agropecuario.

Se estudiará aquí en primer lugar la estructura de la tenencia de la tierra, enseguida la estructura de la producción agropecuaria y finalmente se establecerán los estimativos de los precios del suelo.

- Tenencia de la Tierra.

En el Cuadro 13 se presenta la estructura de la tenencia de la tierra

en los siete municipios que corresponden a la cuenca. Los resultados de una observación detenida a las cifras del cuadro muestran una situación interesante: mientras en el área huilense de la cuenca, la moda de los predios está entre 20 y 50 Ha., en la parte caucana está entre 1 y 3 Ha. en Inzá, y menos de una Ha. en Páez, lo cual insinúa que el nivel de vida en el área huilense de la cuenca es más alto que en la zona correspondiente al Cauca. En Paicol y Tesalia el área promedio de las fincas es de 50 Ha., en tanto que en la La Plata es de 28 Ha. en Nátaga de 21 y en La Argentina 26 Ha. Para el Cauca, en Inzá el promedio es de 5.4 Ha.<sup>1/</sup> y en Belalcazar de 19.2 Ha.

- Estructura de la Producción Agropecuaria.

La estructura de la producción en el área de la cuenca, es típicamente dual en un sentido físico y un sentido económico. En estos dos contextos se tiene, de una parte, una estructura relativamente moderna con algunos rasgos tradicionales, en la parte huilense de la cuenca. En esta zona con mejores suelos, predominan los cultivos modernos de arroz, sorgo, tabaco, algunos frutales y una ganadería relativamente desarrollada. Le siguen en importancia algunos cultivos tradicionales especialmente en la zona montañosa, como café, cacao, yuca plátano, maíz y caña de panela.

---

<sup>1/</sup> Estos datos son consistentes con los de las parcialidades indígenas, para los cuales la moda de la superficie se encuentra entre 5.0 y 5.9 Ha., según adecuación de PAN - DRI a zonas indígenas del Cauca. op.cit.

De otra parte, se tiene una estructura tradicional con una gran influencia de la estructura indígena, en la parte caucana de la cuenca. En esta zona, como ya se indicó, los suelos son pobres y no existen cultivos modernos, predominan los cultivos tradicionales ya citados y su volumen relativo de comercialización es bajo especialmente en las zonas de resguardo indígenas, dada la baja producción y alto nivel de autoconsumo, en la Figura 4 se destacan los principales cultivos y asociaciones de cultivos de la cuenca.

En el Cuadro 14 se muestra la producción promedio anual del sector agropecuario de la cuenca por municipios y productos para los años de 1.980 y 1.981 según distintas fuentes. Igualmente, para tener una idea más aproximada de la estructura de la producción, en el Cuadro 15 se presentan los rendimientos promedios, como un indicador de la productividad del suelo, lo que posteriormente servirá de base para estimar los precios promedios de la tierra en la cuenca. Como para la parte caucana de la cuenca no se cuenta con información muy precisa sobre rentabilidad, en el Cuadro 16 se indican los principales cultivos por veredas y parcialidades en los municipios de Páez e Inzá.

De los Cuadros 14 a 16, lo mismo que de la Figura 4, puede deducirse que las diferencias en productividad y tecnología de los dos departamentos, en el área de la cuenca, son significativamente altas. Por esta razón los precios de la tierra, también presentan diferencias importantes, tal como se verá enseguida.

- Estimativos de los Precios del Suelo.

La Figura 5 ilustra los niveles de precios y principales usos del suelo en el área de la cuenca, según observación directa de los consultores. Más que elaborar un mapa de isoprecios, se pretende más bien dar una idea de la causa o causas principales que los determinan, y

de sus niveles promedios en el área de los embalses en la zona de influencia.

Como puede observarse allí, los precios de la tierra muestran una gran variabilidad, acorde con la demanda, los niveles de productividad, y su potencialidad.

En el Cauca varían entre 40 a 50 mil pesos Ha en 1.982 entre Guadalupe y Toez<sup>1/</sup>. En las zonas del Huila, los precios muestran una gran variabilidad. Existen suelos más costosos en las cercanías de La Plata con valores entre 400 y 500 mil pesos Ha. en 1.982, y suelos adecuados con riego en la zona del embalse de Paicol al oriente y Sur de Tesalia, cuyos valores pueden ser cercanos a 300 mil pesos. Los Consultores fueron informados por campesinos de la zona del embalse de Guinea, que los precios de sus tierras podrían estar en el orden de los 300 mil pesos, en razón de que ellos están dedicados a café ( en algunos sitios con caturra), cacao, caña, frijol, etc. En los alrededores del embalse de Paicol, existen tierras dedicadas a la ganadería de leche principalmente, con precios alrededor de los 200 mil pesos Ha. en 1.982.

- Finanzas Municipales.

En el Cuadro 17 se presentan las principales estadísticas municipales de las localidades que conforman la cuenca. Como se observa, la población de La Plata es la que más ingresos percibe. (\$31.000.000). El

<sup>1/</sup> Esta zona es de resguardo por tanto las transacciones comerciales son prácticamente nulas; sin embargo, aquí se registran los precios estimados para los escasos predios de propiedad particular.



municipios de Paicol, relativamente uno de los más pobres, con los ingresos por conceptos de regalías de petróleo triplica su presupuesto. Los otros municipios de la cuenca, con excepción de Tesalia, (\$6.700.000,00), son pobres en sus finanzas.

Como se verá adelante, con la aplicación de los ingresos provenientes de la Ley 56 de 1.981, el impacto que tendrían los proyectos en estos municipios sería significativamente importante. Los más beneficiados en términos de presupuesto serían La Plata, Paicol y Belalcázar. Los municipios de La Argentina y Nátaga no derivarían ingresos, e Inzá recibiría una participación pequeña. Si bien Tesalia no incrementa directamente sus finanzas, se verá altamente beneficiada con los impactos del proyecto en términos de adecuación de tierras.

## 2.2. Condiciones Económicas en la Zona de Influencia Inmediata de los Proyectos

Por el hecho de que los embalses de Paicol (960Mw) y Guinea (106 Mw de apoyo) parece que en principio cuentan con mayores posibilidades técnicas, y también por el hecho de que en la parte huilense de la cuenca se cuenta con mayor información de carácter económico, las economías de las zonas de influencia de estos dos embalses, se estudiarán con un mayor detenimiento, que aquellas de los embalses de Macama y Piedra Grande en el Cauca.

### 2.2.a. Zona de Influencia del Embalse Paicol.

La zona inmediata de influencia de este embalse, comprende las siguientes áreas:

<u>USO.</u>	<u>HECTAREAS.</u>
Inundable (vaso).	2.030
De reforestación <sup>1/</sup>	2.230
De adecuación (riego)	<u>6.000</u>
Total.	10.260

De esta manera, la zona de influencia es de alrededor de 10.260 Ha., de las cuales se adquirirían para el proyecto cerca de 4.260 Ha.

Como ya se vió en el Cuadro 13, el área promedio de las fincas en La Plata es de alrededor de 28 Ha., en Paicol 50 Ha. (márgen derecha del embalse) y en Páez (Itaibe, márgen izquierda del embalse) es de alrededor de 19 Ha. (excluyendo resguardos indígenas que no existen en esta zona. Así el área promedio de los predios puede ser del orden de 25 Ha., para un total de 170 predios. Suponiendo una familia por predio y un promedio familiar de (6.5), las personas afectadas serían de 1.100.

De otra parte, de acuerdo con la Figura 5, la composición de los predios según precios puede ser aproximadamente como sigue:

PRECIOS DEL SUELO EN EL AREA DE EMBALSE "PAICOL"\*

% AREA	VALOR POR Ha. (miles de \$/82)	AREA TOTAL (Ha).	VALOR TOTAL. (Millones de \$).
9.9	450	420	189.0
19.7	300	840	252.0
9.9	80	420	33.6
<u>60.5</u>	<u>200</u>	<u>2.580</u>	<u>516.0</u>
100.0	X = 233	4.260	990.6

\* Zona de adquisición, excluye área de adecuación.

<sup>1/</sup> Se refiere a la "envolvente de protección del embalse"

Finalmente, como el proyecto adecuaría con riego 2000 Ha adicionales a las cuales se suman 4.000 que ya cuentan con riego por el sistema de bombeo, - los beneficios resultarían ampliamente favorables, teniendo en cuenta que por concepto de pagos de energía solamente, el costo de bombeo asciende a \$ 250.000 mensuales, según información de los propietarios del sistema. En términos de producción, un incremento de 2.000 Ha, en arroz por ejemplo, - generaría al año del orden de 12.000 Tn, es decir ingresos (valor agregado) de 500 millones de pesos en 1.982. 1/

Marginalmente, debe anotarse, y esto es válido para todos los proyectos en especial el de Paicol, que los pagos por concepto de indemnización y aquellos derivados de la aplicación de la Ley 56 de 1.981, son importantes, como se ve verá más adelante,

Un resumen de lo expuesto aquí se presenta para cada uno de los proyectos - en el cuadro 18; igualmente en la figura 6, se señalan las zonas de influencia de los proyectos.

2.2.b. Zona de Influencia Embalse "Guinea".

El embalse propiamente dicho, tiene una extensión de 320 Ha y la zona de protección y áreas para vías abarcarían unas 290 Ha, bajo el supuesto de una franja envolvente de alrededor de 200 m de ancho, esto es un total de 610 Ha de zona de influencia. Aquí no se considerarán otras áreas, porque las posibilidades de adecuación, dada la topografía de los terrenos, son prácticamente nulas.

---

1/ El 20% del valor de la producción, teniendo en cuenta la productividad media de la zona.

Este proyecto afecta dos pequeños poblados: Villa Lozada con 96 viviendas y alrededor de 600 habitantes y Gallego con 48 viviendas y cerca de 300 habitantes. Como se muestra en el Cuadro 20.

El 100% del área de influencia directa del proyecto, cuenta con una topografía relativamente abrupta, dedicando el valle del río de La Plata y algunas laderas al cultivo de productos tradicionales (café, cacao, caña, etc.) Los precios del suelo, según información de los campesinos de la zona y de entendidos en La Plata, puede ser del orden de 300 mil pesos Ha. en 1.982. Resulta en principio paradójico que este valor sea inferior al de la zona del embalse de Paicol; sin embargo, los conocedores de la región explican este fenómeno en razón del mayor fraccionamiento de los predios. Es probable que los altos precios del café durante el denominado período de bonanza aún hoy esté influyendo en los precios del suelo. Igualmente, los altos precios vigentes para el cacao y la panela, también pueden incidir para elevar los precios de la tierra.

Con los valores existentes, el costo total en términos financieros y de mercado de los predios se requiere adquirir sería de 183.0 millones de pesos de 1.982.

De otra parte, bajo el supuesto de un promedio de 7 a 10 Ha. por predio<sup>1/</sup> (8.5 Ha.), existirían alrededor de 70 predios, con una población de 460 habitantes.

#### .2.2.c. Zona de Influencia del Embalse "Macama".

Este embalse tendría una extensión de 512 Ha., su zona de protección con una franja de 400 m. de ancho, alcanzaría 1.250 Ha., para un total de 1.762

---

<sup>1/</sup> Información de Campesinos de la zona.

Ha., de zona de influencia (dado que el proyecto no generaría otros impactos económicos en el área).

Alrededor de un 20% de los predios más productivos se encuentran dispersos y tienen un valor promedio de 80 mil pesos por Ha., Figura 5 y el resto son tierras del alrededor de 50 mil pesos por Ha. aptas para reforestación, su poniendo que las tierras de resguardos podrían comprarse a estos precios. De esta manera el precio promedio por Ha. en la zona de influencia sería de 56 mil pesos, para un total de 98.7 millones de pesos.

Igualmente, con un promedio de 15 Ha. por predio<sup>1/</sup>, el número de predios afectado sería de 117 y la población de 760 habitantes aproximadamente.

Es de anotar que el pequeño caserío de Guadualejo con 17 viviendas alrededor de 100 habitantes, está ubicado en la zona de inundación. Como el 80% de la población indígena<sup>2/</sup> y como en el área de embalse y su envolvente de protección; hay 117 viviendas dispersas y 17 concentradas, la población total es de 860 habitantes de los cuales 688 son indígenas (106 familias).

Estas familias pertenecen a los resguardos de Tálaga y Chínas.

#### .2.2.d. Zona de Influencia Embalse "Piedra Grande".

Este embalse es el más pequeño de todos, pues su extensión es de sólo 174 Ha., y con una franja de protección de 150 m. de ancho, el total de la zona de influencia sería 400 Ha. Esta zona se caracteriza por suelos pobres aptos para reforestación, con un precio promedio de 40 mil pesos por hectárea.  
<sup>3/</sup>

<sup>1/</sup> Igual al promedio ponderado de Inzá (5.6 Ha. por predio) Y Páez (19 Ha. por predio).

<sup>2/</sup> Ver sección 3.1.

<sup>3/</sup> Quizá este precio pueda ser alto comparado con las proximidades de Macama, por ser esta última una zona más densamente poblada y relativamente más desarrollada.

El valor total de los predios por adquirir ascendería a la suma de 16 millones de pesos en 1.982, con una extensión promedio de 15 Ha. (similar a Macama), se utilizarían para el proyecto 27 predios<sup>1/</sup> y un total de 180 personas se verían obligadas a trasladarse, de éste total 144 son indígenas, (22 familias), pertenecientes a los resguardos de Cohetando y Santa Rosa.

---

<sup>1/</sup> De los cuales 18 (en fincas más pequeñas) están ubicadas en el embalse.

IMPACTOS DE LOS PROYECTOS.

1. SOBRE LA PRODUCCION.

Quizá el impacto más importante que sobre la producción de la cuenca generaran los proyectos consiste en la sustitución del riego por gravedad por el riego por bombeo que actualmente se practica en los llanos de Tesalia. Tal impacto surge específicamente del proyecto "Paicol". En términos de producción neta el impacto puede ser importante, teniendo en cuenta que se adecuan 2.000 Ha. adicionales.

De otro lado, también se producen ahorros en términos de consumo de energía, y por ende en los costos de producción.

En los otros proyectos los impactos son prácticamente nulos, con excepción de aquellos generados por la aplicación de la Ley 56, tal como se verá enseguida.

Entre estos impactos vale la pena destacar los siguientes:

- La demanda temporal por mano de obra no calificada para las obras previstas en los proyectos, provocará una disminución transitoria de la emigración en el área.
- Con la construcción de las represas, se estimulará el turismo, que ya empieza a desarrollarse en la zona arqueológica.
- La cría de peces y la pesca tendrán posibilidades de expandirse, con lo cual aparecerá un nuevo renglón de la actividad económica para los habitantes del área de influencia de los proyectos.

2. LEY 56 DE 1.981.

El 1 de Septiembre de 1.981 el Congreso de la República expidió la Ley 56 "Por la cual se dictan normas sobre obras públicas de generación eléctrica y acueductos, sistemas de regadío y otras y se regulan las expropiaciones y servidumbres de los bienes afectados por tales obras".

Del articulado de la citada ley, se derivan seis (6) puntos de carácter económico que son de interés para la entidad propietaria de las Obras <sup>1/</sup> ellos son:

- Artículo 4º

La entidad propietaria de las obras reconocerá anualmente a los municipios, el impuesto predial de los inmuebles adquiridos y el que corresponda a los edificios y viviendas permanentes de su propiedad. El impuesto predial de los inmuebles adquiridos se incrementa en un 50% con relación al impuesto vigente (es decir el 150% de la tasa).

- Artículo 5º

Pago por una sola vez al municipio, o municipios afectados, de un valor equivalente al pago hecho a los antiguos propietarios (los pagos se harán de acuerdo con el valor catastral) dicho pago se hará en un 50% a la fecha de la apertura de la licitación de las obras y el otro 50% cuando se registren las escrituras de los predios adquiridos.

- Artículo 7º

Impuesto de Industria y Comercio (ajustado anualmente por el índice

---

<sup>1/</sup> Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena ó ICEL.



de costos de vida del DANE) de \$ 5.00 por cada Kw instalado.

- Artículo 10º:

Prima de reubicación familiar equivalente a un salario mínimo para cada hijo y dos (2) salarios mínimos mensuales por cada cónyuge.

- Artículo 12º:

Destinar el 4% del valor de las ventas de energía en bloque para reforestación, protección del medio ambiente y electrificación rural en los municipios donde se ubiquen las centrales.

- Artículo 14º:

Pago de impuestos departamentales o municipales de acuerdo con las normas vigentes.

De acuerdo con el articulado, el valor pagado por la entidad propietaria de las obras, en cada uno de los proyectos sería:

4.2.1. Impuestos Prediales.

Bajo un doble supuesto: el primero de que la tasa de impuesto predial es únicamente del 3 por mil y el segundo de que los análisis catastrales adelantados en el momento en que las zonas se declaren de utilidad pública serán bastante similares a los precios de mercado considerados aquí.

Los pagos por impuesto predial durante el primer año serán aquellos que figuran en el Cuadro 19 y que corresponde a:

Proyecto.	Impuesto Predial Rural (millones de pesos/82).
Paicol	3.0
Guinea	0.5
Macama	0.4
Piedra Grande.	0.1

De otro lado, los presupuestos de inversión destinados a edificios y viviendas para el personal, son los siguientes:

Proyecto	Costo de Viviendas y Oficinas (Millones de US\$).
Paicol	50.5
Guinea	10.7
Piedra Grande	12.9
Macama	22.4

Con una tasa de impuesto predial del 3 por mil, y \$ 70 por US\$, el valor de impuestos por este concepto será el anotado en el Cuadro 19 resumido aquí como sigue:

Proyecto	Impuesto Predial sobre Edificios Proyecto (Millones \$/82).
Paicol	10.6
Guinea	2.2
Macama	4.7
Piedra Grande.	2.7

2.2. Pago equivalente a los municipios del costo de inmuebles adquiridos (una sola vez).

Este monto, bajo el segundo supuesto del punto (a) equivale a los valores - estimados en el cuadro 19, los cuales son:

Proyecto	Valor de los terrenos (Millones de \$/82)
Paicol	990
Guinea	182
Macama	99
Piedra Grande	16

2.3. Impuesto de Industria y Comercio.

Con una tarifa de \$ 5.00 por cada Kw instalado, las sumas correspondientes son de:

Proyecto	Impuesto de Industria y Comercio (Millones de \$/82)
Paicol	5.0
Guinea	0.5
Macama	1.4
Piedra Grande	0.6

2.4. Prima de Reubicación.

Con un salario mínimo mensual vigente de \$ 8.775 para 1983 y bajo el supuesto de que en cada hogar existen dos cónyuges y 4.5 hijos agregando las familias a reubicar que se encuentran en los centros poblados y aquellas dispersas en las fincas, el valor de tal reubicación es igual a:

4.2.2. Pago equivalente a los municipios del costo de inmuebles adquiridos (una sola vez).

Este monto, bajo el segundo supuesto del punto (a) equivalen a los valores estimados en el Cuadro 19, los cuales, son:

Proyecto	Valor de Terrenos (Millones de \$/82)
Paicol	990
Guinea	182
Macama	99
Piedra Grande	16

4.2.3. Impuesto de Industria y Comercio.

Con una tarifa de \$ 5.00 por cada Kw instalado, las sumas correspondientes son de:

Proyecto	Impuesto de Industria y Comercio (Millones de \$/82)
Paicol	5.0
Guinea	0.5
Macama	1.4
Piedra Grande	0.6

4.2.4. Prima de Reubicación.

Con un salario mínimo mensual vigente de \$ 8.775 para 1.983 y bajo el supuesto de que en cada hogar existen 2 cónyuges y 4.5 hijos agregando las familias a reubicar que se encuentran en los centros poblados y aquellas dispersas en las fincas, el valor de tal reubicación es igual a:

Proyecto	Prima de Reubicación. (Millones \$)
Paicol	12.7
Guinea	16.0
Macama	10.0
Piedra Grande	2.0

4.2.5. Reforestación y Electrificación Rural.

Con base en los estimativos de generación y un costo por Kwh de \$ 2.50, aplicando un 4% (según la Ley 56) a este valor, se tiene el monto de recursos para reforestación, atención al medio ambiente y electrificación rural tal como se muestra en el Cuadro 19, equivalentes a:

Proyecto	Recursos de Reforestación (Millones de \$).
Paicol	428.6
Guinea	67.1
Macama	137.4
Piedra Grande	92.4

4.2.6. Impuestos Municipales y Departamentales.

Depende de las medidas que tomen las autoridades municipales, dado que en este momento, los códigos fiscales y municipales no contemplan estos impuestos para este tipo de obras.

4.3. RELOCALIZACION DE POBLACION.

Los volúmenes de población y los costos de su relocalización ya han sido estudiados atrás, queda por determinar los posibles lugares de relocalización. Existen dos (2) alternativas: que la población se relocali-

ce en un sitio próximo al actual o que emigre a centros poblados mayores como La Plata, Belalcázar e inclusive Neiva y Popayán. En el segundo caso solamente se continuaría con la tendencia actual de migración hacia dichos centros y el impacto de los proyectos, dada la baja densidad de población sería marginal en estas poblaciones mayores. Si la población se relocaliza según el primer criterio, una alternativa viable podría ser la de aprovechar los proyectos DRI que se desarrollan en la actualidad.

Lo importante en estos casos es el planeamiento conjunto entre funcionarios y la empresa que acometerá las obras y de otras entidades nacionales con los pobladores afectados por los proyectos a fin de que estos no vayan a quedar desmejorados con respecto a su situación socioeconómica actual.



INSTITUTO COLOMBIANO DE ENERGÍA ELÉCTRICA  
 ELECTRIFICADORA DEL NOROCCIDENTE

PROYECTO PAEZ-LA PLATA



DEPARTAMENTO DE LOS RIOS - MUNICIPIO DE LOS PRYNEZOS - CONCEPCIÓN DE LA SIERRA - CANTÓN DE LA SIERRA

UNIDAD	1983	1984	1985	1986	1987	1988
Producción						
Consumo						
Exportación						
Perdidas						
Saldo						
Costo (COP/kWh)						
OTROS						

CUADROS

(NOTAS) En DMW: pesos de 1000 unidades.

CUADRO 2



INSTITUTO COLOMBIANO DE ENERGIA ELECTRICA  
ELECTRIFICADORA DEL HUILA S.A.

PROYECTO PAEZ - LA PLATA



CONSULTORIA COLOMBIANA

POBLACION DE LOS MUNICIPIOS DEL AREA DE LOS PROYECTOS HIDROELECTRICOS  
SEGUN CENSOS



CONSULTORES CIVILES  
E HIDRAULICOS

MUNICIPIOS	POBLACION					
	1964			1973		
	TOTAL	CABECERA	RESTO	TOTAL	CABECERA	RESTO
La Argentina.	4.271	733	3.538	5.293	1.405	4.248
La Plata.	21.149	5.863	15.286	20.374	8.047	12.327
Nátaga.	-----	-----	-----	3.356	1.344	2.012
Paicol.	2.956	920	2.036	3.318	1.027	2.291
Tesalia.	7.463	2.009	5.454	5.551	2.159	3.392
Inzá.	13.514	967	12.547	12.679	1.045	11.634
Páez (Belalcáz.)	16.080	1.570	14.510	22.364	2.104	20.260
TOTAL.	65.433	12.062	53.371	72.935	17.131	56.164

FUENTE: 1/ DANE: Censos de Población.





INSTITUTO COLOMBIANO DE ENERGIA ELECTRICA  
ELECTRIFICADORA DEL HUILA S.A.

PROYECTO PAEZ - LA PLATA



PROYECCION DE LOS PARAMETROS DEMOGRAFICOS BASICOS.



	1973 - 1978	1978 - 1983	1983 - 1988	1988 - 1993	1993 - 1998	1998
Tasa de Natalidad.	30.47	31.05	29.77	27.13	23.53	20.36
Tasa de Mortalidad.	9.69	8.8	7.65	6.90	6.35	5.94
Crec. Vegetativo.	20.78	22.25	22.12	20.23	17.18	14.42
Tasa Migratoria.	-12.77	- 14.21	- 16.01	17.41	16.13	15.07
T. Anual de Crecimiento.	8.01	8.04	6.11	2.82	1.05	- 0.65



INSTITUTO COLOMBIANO DE ENERGIA ELECTRICA  
ELECTRIFICADORA DEL HUILA S.A.

**PROYECTO PAEZ - LA PLATA**  
ALTERNATIVA 1/ 1/



CONSULTORIA COLOMBIANA

**PROYECCIONES DE LA POBLACION DE LOS MUNICIPIOS INCLUIDOS EN EL PROYECTO**



CONSULTORES CIVILES  
E  
HIDRAULICOS

MUNICIPIOS		8.01*	8.04 *	6.11*	2.82 *	1.05*	- 0.65*
	1973	1978	1983	1988	1993	1998	2003
Páez.	22.364	23.274	24.225	24.974	25.328	25.461	25.378
La Plata.	20.374	21.203	22.069	22.751	23.074	23.195	23.120
La Argentina.	5.293	5.508	5.733	5.910	5.994	6.026	6.006
Nátaga.	3.356	3.493	3.636	3.748	3.801	3.821	3.808
Paicol.	3.318	3.453	3.594	3.705	3.757	3.777	3.764
Tesalia.	5.551	5.777	6.013	6.198	6.186	6.319	6.298
Inzá.	12.679	13.195	13.734	14.159	14.360	14.436	14.389
TOTAL.	72.935	75.903	79.004	81.445	82.600	83.035	82.763

Porcentaje de Población Indígena sobre la Población Total de Páez e Inzá. 1.978 - 2.003

Año 1.978

Año 2.003

Páez = 78%

Páez = 80%

Inzá = 34.8%

Inzá = 35.5%

FUENTE: Cálculos propios elaborados con base en las proyecciones de los parámetros demográficos básicos de cada departamento y originados en la división de población del departamento Nacional de Planeación. (1.982).

(\*) : Tasa de crecimiento interanual (Por 100 Habitantes).



INSTITUTO COLOMBIANO DE ENERGIA ELECTRICA  
ELECTRIFICADORA DEL HUILA S.A.

PROYECTO PAEZ - LA PLATA



PROYECCIONES DE POBLACION DE LOS MUNICIPIOS INCLUIDOS EN EL PROYECTO  
PAEZ - LA PLATA



MUNICIPIOS	ALTERNATIVA II 1/					
	1973	1983	1988	1993	1998	2003
La Argentina.	5.293	5.733	5.910	5.994	6.026	6.006
La Plata.	20.374	24.069	25.273	26.588	27.710	28.651
Nátaga.	3.356	3.636	3.748	3.801	3.821	3.809
Paicol.	1.318	3.594	3.705	3.757	3.777	3.765
Tesalia.	5.551	6.421	6.619	6.713	6.748	6.725
Inzá.	12.679	13.734	14.159	14.360	14.436	14.389
Páez (Belalcázar)	22.364	28.631	29.806	30.684	31.363	31.803
TOTAL.	72.935	85.818	89.220	91.897	93.881	95.148
Total Municipios Cauca.	35.043	42.365	43.965	45.044	45.799	46.192
Total Municipios del Huila.	37.892	43.453	45.255	46.853	48.082	48.956
% de Municipios del Huila dentro del total.	51.95	50.63	50.72	50.98	51.21	51.45

FUENTE:

1/ Cálculos propios elaborados con base en las proyecciones de los Parámetros Demográficos Básicos del D.N.P., 1.982 para cada departamento involucrado y ajustados a partir de 1.983 según estimaciones de la Consultoría.



INSTITUTO COLOMBIANO DE ENERGIA ELECTRICA  
ELECTRIFICADORA DEL HUILA S.A.

PROYECTO PAEZ - LA PLATA



DISTRIBUCION ETAREA DE LA POBLACION DE LOS MUNICIPIOS DEL HUILA INCLUIDOS EN EL  
PROYECTO



EDAD	ALTERNATIVA I. 1/													
	1973	%	1978	%	1983	%	1988	%	1993	%	1998	%	2003	%
0 - 4	5.665	14.95	5.241	13.29	5.570	13.57	5.636	13.32	5.330	12.42	4.646	10.77	3.999	9.3
5 - 9	6.366	16.80	5.489	13.92	5.077	12.37	5.382	12.72	5.420	12.63	5.125	11.88	4.532	10.54
10 - 14	5.896	15.56	6.211	15.75	5.311	12.94	4.853	11.47	5.137	11.97	5.164	11.97	4.931	11.47
15 - 44	15.172	40.04	17.694	44.87	20.227	49.28	21.469	50.74	21.949	51.15	22.548	52.27	22.336	51.95
45 y más	4.793	12.65	4.799	12.17	4.860	11.84	4.972	11.75	5.076	11.83	5.655	13.11	7.198	16.74
TOTAL.	37.892	100%	39.434	100%	41.045	100%	42.312	100%	42.912	100%	43.138	100%	42.996	100%

1/ FUENTE: Cálculos propios elaborados con base en las proyecciones de población Departamento del Huila.  
División de Población D.M.P. 1.982.

INSTITUTO COLOMBIANO DE ENERGIA ELECTRICA  
ELECTRIFICADORA DEL HUILA S.A.

PROYECTO PAEZ - LA PLATA



DISTRIBUCION ETAREA DE LA POBLACION DE LOS MUNICIPIOS DEL HUILA INCLUIDOS EN EL AREA DE ESTUDIO



EDAD	ALTERNATIVA II 1/									
	1983	%	1988	%	1993	%	1998	%	2003	%
0 - 4	5.897	13.57	6.028	13.32	5.819	12.42	5.178	10.77	4.553	9.3
5 - 9	5.375	12.37	5.756	12.72	5.918	12.63	5.712	11.88	5.160	10.54
10 - 14	5.623	12.94	5.192	11.47	5.608	11.97	5.755	11.97	5.615	11.47
15 - 44	21.413	49.28	22.962	50.74	23.965	51.15	25.132	52.27	25.433	51.95
45 y +	5.145	11.84	5.317	11.75	5.543	11.83	6.305	13.11	8.195	16.74
TOTAL.	43.453	100 %	45.254	100 %	46.853	100 %	48.081	100 %	48.956	100 %

1/ FUENTE: Cálculos propios con base en proyecciones de población departamento del Huila.  
División de población D.N.P. 1.982.



INSTITUTO COLOMBIANO DE ENERGIA ELECTRICA  
ELECTRIFICADORA DEL HUILA S.A.

PROYECTO PAEZ - LA PLATA



DISTRIBUCION ETAREA DE LA POBLACION DE LOS MUNICIPIOS DEL CAUCA INCLUIDOS EN  
EL AREA DE ESTUDIO



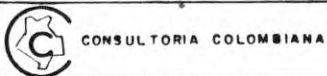
EDAD	ALTERNATIVA I 1/									
	1973	%	1978	%	1983	%	1988	%	1993	%
0 - 4	5.400	15.41	5.044	13.83	5.432	14.71	5.493	14.05	5.129	12.92
5 - 9	5.586	15.94	5.186	14.22	4.870	12.83	5.295	13.53	5.382	13.56
10 - 14	4.878	13.92	5.383	14.76	4.976	13.11	4.684	11.97	5.108	12.87
15 - 44	14.585	41.62	16.196	44.41	17.989	47.39	18.995	48.54	19.542	49.24
45 y más	4.594	13.11	4.660	12.78	4.692	12.36	4.661	11.91	4.528	11.41
TOTAL.	35.043	100 %	36.469	100 %	37.959	100 %	39.133	100 %	39.688	100 %

1/ FUENTE: Cálculos propios elaborados con base en proyecciones de población departamento del Cauca.  
División de población D.N.P. 1.982.



INSTITUTO COLOMBIANO DE ENERGIA ELECTRICA  
ELECTRIFICADORA DEL HUILA S.A.

PROYECTO PAEZ - LA PLATA



DISTRIBUCION ETAREA DE LA POBLACION DE LOS MUNICIPIOS DEL CAUCA INCLUIDOS  
EN EL AREA DE ESTUDIO



EDAD	ALTERNATIVA II <u>1/</u>							
	1973	%	1983	%	1988	%	1993	%
0 - 4	5.400	15.41	6.062	14.31	6.177	14.05	5.820	12.92
5 - 9	5.586	15.94	5.435	12.83	5.948	13.53	6.108	13.56
10 - 14	4.878	13.92	5.559	13.11	5.263	11.97	5.797	12.87
15 - 44	14.585	41.62	20.077	47.39	21.341	48.54	22.180	49.24
45 y más	4.594	13.11	5.237	12.36	5.236	11.91	5.140	11.41
TOTAL.	35.043	100 %	42.365	100 %	43.965	100 %	45.044	100 %

1/ Cálculos propios elaborados con base en las proyecciones de población Departamento del Cauca.  
División de Población D.N.P. 1.982.



INSTITUTO COLOMBIANO DE ENERGIA ELECTRICA  
ELECTRIFICADORA DEL HUILA S.A.

PROYECTO PAEZ - LA PLATA



PROYECCIONES DE POBLACION URBANA Y RURAL  
ALTERNATIVA II 1/



	1983			1988			1993			1998			2003		
	TOTAL	URBANA	RURAL	TOTAL	URBANA	RURAL	TOTAL	URBANA	RURAL	TOTAL	URBANA	RURAL	TOTAL	URBANA	RURAL
La Argentina.	5.733	1.567	4.166	5.910	1.615	4.295	5.994	1.638	4.356	6.026	1.647	4.379	6.006	1.641	4.365
La Plata *.	24.069	15.091	8.978	25.273	16.107	9.256	26.588	17.201	9.387	27.710	18.274	9.436	28.651	19.246	9.405
Nátaga.	3.636	1.500	2.136	3.748	1.546	2.202	3.801	1.568	2.233	3.821	1.576	2.245	3.809	1.571	2.238
Paicol.	3.594	2.137	1.437	3.705	2.203	1.502	3.757	2.234	1.523	3.777	2.246	1.531	3.765	2.239	1.526
Tesalia.	6.421	4.013	2.408	6.619	4.137	2.482	6.713	4.196	2.517	6.748	4.218	2.530	6.725	4.204	2.521
Inzá.	13.734	4.073	8.861	14.159	5.024	9.135	14.360	5.095	9.265	14.436	5.122	9.314	14.389	5.105	9.284
Páez *.	28.631	7.943	20.688	29.806	8.478	21.328	30.684	9.054	21.630	31.363	9.619	21.744	31.803	10.130	21.673
TOTAL.	85.818	37.124	48.694	89.220	39.110	50.200	91.897	40.986	50.911	93.881	42.702	51.179	95.148	44.136	51.012
				100%	43.8	56.2	100%	44.59	55.40	100%	45.48	54.52	100%	46.38	53.62

\* Población Urbana estimada con base en las tasas de Crecimiento interanual: (Por/1000 habitantes).

1.973 - 1.978 1.983 1.988 1.993 1.998 2.003

9.78 12.25 13.12 13.23 12.18 10.42

Urbana y rural para todos los demás municipios: (Por/100 habitantes).

1.983 - 1.988 1.988 - 1.993 1.993 - 1.998 1.998 - 2.003

6.11 2.82 1.05 -0.65

1/ FUENTE: Cálculos propios con base en censo 1.973, proyecciones de población D.N.P. 1.982 ajustados según est.



INSTITUTO COLOMBIANO DE ENERGIA ELECTRICA  
ELECTRIFICADORA DEL HUILA S.A.

**PROYECTO PAEZ - LA PLATA**  
1980



**INFRAESTRUCTURA DE EDUCACION - ESTABLECIMIENTOS DOCENTES Y ALUMNOS**



	TOTALES			ESTABLECIMIENTO		MAESTROS		ALUMNOS	
	ESTABLECIMIEN.	MAESTROS	ALUMNOS	URBANOS	RURALES	URBANOS	RURALES	URBANOS	RURALES
La Argentina. <u>1</u> /	16	19	979	2	14	12	17	339	640
La Plata <u>1</u> /	69	167	5.159	10	59	72	95	2.201	2.958
Paicol. <u>1</u> /	15	23	651	2	13	8	15	241	410
Tesalia. <u>1</u> /	15	44	1.198	2	13	20	24	508	690
Nátaga. <u>1</u> /	13	25	788	2	11	13	12	440	348

FUENTE: 1/ Anuario Estadístico 1.980 Huila.



INSTITUTO COLOMBIANO DE ENERGIA ELECTRICA  
ELECTRIFICADORA DEL HUILA S.A



PROYECTO PAEZ-LA PLATA



CONSULTORIA COLOMBIANA

RESGUARDOS INDIGENAS EN PAEZ  
E INZA <sup>1/</sup>



CONSULTORES CIVILES  
E HIDRAULICOS

NOMBRE DEL RESGUARDO	POBLACION CENSO 1972
EN PAEZ.	
Avirama.	1.262
Belalcázar.	870
Cohetando.	1.590
Chinás.	197
Huila.	1.164
Lame.	377
Mosoco.	959
San José.	294
Suin.	156
Tálaga.	1.199
Tóez.	106
Togoima.	1.058
Vitoncó.	2.241
TOTAL.	11.473
EN INZA.	
Tumbichucue	96
Calderas.	321
San Andrés de Pisimbala.	1.055
Yaquirá.	1.044
Inzá.	1.207
TOTAL.	3.719

<sup>1/</sup> FUENTE: DANE Censo Indígena. Boletín Mensual de Estadística, N° 314, Septiembre de 1.977.

NOTA: Se puede suponer que el total está sub-estimado pues el censo no registró datos para algunos resguardos tales como: Santa Rosa - Araujo- Ri - caute y en Turminá hubo un recuento parcial.



INSTITUTO COLOMBIANO DE ENERGIA ELECTRICA  
ELECTRIFICADORA DEL HUILA S.A.



### PROYECTO PAEZ - LA PLATA



#### PROYECCIONES DE LA POBLACION INDIGENA



MUNICIPIO	1977	1978 7.93*	1983 6.49*	1988 3.89*	1993 2.59*	1998 3.87*	2003 4.93*
INZA.	4.545	4.581	4.732	4.825	4.888	4.983	5.107
PAEZ.	18.100	18.244	18.844	19.213	19.463	19.843	20.337
TOTAL.	22.645	22.825	23.576	24.038	24.351	24.826	25.444

\* Tasa de crecimiento interanual por 1.000 habitantes.



INSTITUTO COLOMBIANO DE ENERGIA ELECTRICA  
ELECTRIFICADORA DEL HUILA S.A.

PROYECTO PAEZ - LA PLATA



ESTRUCTURA DE LA TENENCIA DE TIERRA



TAMAÑO DE LOS PREDIOS	PORCENTAJE DE PREDIOS SEGUN TAMAÑO EN CADA MUNICIPIO						
	NATAGA	PAICOL	LA PLATA	LA ARGENTINA	TESALIA	INZA	PAEZ
- 1	4.6	7.0	9.9	3.0	9.6	20.0	45.8
1 - 3	13.3	10.8	10.9	6.4	13.8	38.2	10.3
3 - 5	10.8	8.7	11.1	9.2	9.8	18.3	6.0
5 - 10	18.6	13.9	17.0	11.3	13.4	14.1	7.9
10 - 20	20.0	16.5	18.5	20.2	13.4	5.4	5.8
20 - 50	23.1	21.0	20.9	35.3	17.5	4.2	10.3
50 - 100	6.0	11.0	7.5	11.7	11.1	1.1	5.3
100 - 200	2.9	4.9	2.3	1.8	6.2	0.2	4.3
200 - 500	0.7	5.4	1.2	0.9	3.7	0.2	1.0
500 - 1000	---	0.3	0.3	0.2	1.3	---	---
+ 1000	---	0.5	0.2	---	0.3	---	3.4
TOTAL Ha.	12.730	28.724	95.682	14.803	35.546	9.382	91.347
TOTAL PREDIOS.	585	575	3.400	564	709	1.744	417
AREA PROMEDIO (AR/Ha).	21.8	49.9	28.1	26.4	50.1	5.4	219.1
Excl. Resguardo (AP/Ha)	-----	-----	-----	-----	-----	---	19.2

FUENTE: Instituto Geográfico Agustín Codazzi, División de Catastro Bogotá.



INSTITUTO COLOMBIANO DE ENERGIA ELECTRICA  
ELECTRIFICADORA DEL HUILA S.A.

PROYECTO PAEZ - LA PLATA



CONSULTORIA COLOMBIANA

PRODUCCION ANUAL DEL SECTOR AGROPECUARIO POR MUNICIPIOS Y PRODUCTOS



CONSULTORES CIVILES  
E HIDRAULICOS

	PROMEDIO 1980- 81						
	TESALIA 1/	ARGENTINA 1/	NATAGA 1/	PAICOL 1/	LA PLATA 1/	INZA 2/	PAEZ 2/
Arroz.	9.600	1.400	n.d.	n.d.	---	---	---
Sorgo.	600	150	---	---	---	---	---
Cacao.	600	---	75	80	10	m.b.	m.b.
Café.	900	500	560	700	1.800	300 - 500	800 - 1000
Plátano.	1.800	250	500	600	7.500	m.b.	m.b.
Yuca.	700	60	560	350	6.000	200 - 400	600 - 1000
Fríjol.	115	---	85	50	500	50 - 100	200 - 400
Maíz.	150	30	80	50	2.000	100 - 200	600 - 800
Caña.	420	70	400	400	2.500	100 - 200	500 - 700
Papa.	---	---	---	---	600	m.b.	m.b.
Lulo.	30	---	---	---	200	---	---
Tómate.	---	---	---	---	300	---	---
Frutales.	---	---	---	---	400	---	---
Fique.	---	---	---	---	---	m.b.	m.b.
Cera.	---	---	---	---	---	m.b.	m.b.
Cachas.	---	---	---	---	---	m.b.	m.b.

1/ FUENTE: Productos generadores de flujo de transporte, Huila, Planeación Departamental y Caja Agraria 1980, 1981.

2/ FUENTE: Estimativos de "Adecuación de PAN DRÍ". op.cit., cuadros 36 y 37, según muestra para 25 parcelaciones.

m.b.: Muy baja.

n.d.: No disponible.



INSTITUTO COLOMBIANO DE ENERGIA ELECTRICA  
ELECTRIFICADORA DEL HUILA S.A.

PROYECTO PAEZ - LA PLATA



RENDIMIENTOS AGRICOLAS PROMEDIOS EN LOS MUNICIPIOS DEL HUILA



	(1980 - 1981) <sup>1/</sup> (Kilos/ha.)				
	TESALIA	ARGENTINA	NATAGA	PAICOL	LA PLATA
Arroz.	6.000	-----	6.000	6.500	-----
Sorgo.	4.000	-----	-----	-----	-----
Cacao.	600	-----	500	500	800
Café.	1.000	1.000	700	1.000	1.000
Plátano.	4.000	3.000	1.200	3.000	7.000
Yuca.	10.000	-----	4.000	3.750	8.000
Fríjol.	600	-----	600	700	900
Maíz.	1.250	1.200	1.200	1.500	1.250
Caña.	4.000	3.000	4.000	-----	5.000
Papa.	-----	-----	-----	-----	3.000
Lulo.	-----	-----	-----	-----	3.000
Tomate.	-----	-----	-----	-----	8.500

<sup>1/</sup> FUENTE: "Productos generadores de flujo de Transporte" op.cit.



INSTITUTO COLOMBIANO DE ENERGIA ELECTRICA  
ELECTRIFICADORA DEL HUILA S.A.

PROYECTO PAEZ - LA PLATA



PRINCIPALES CULTIVOS POR VEREDAS PAEZ E INZA 1/



	MAIZ - FRIJOL CAÑA	MAIZ - PAPA CEBOLLA	MAIZ - FRIJOL OTRO	CAFE	FIQUE	CERA	CAFE - FIQUE	CERA - FIQUE
INZA.	Calderas.	-----	San Andrés.	Calderas.	Calderas.	Calderas.	Calderas.	Timbachucue.
	---	-----	Timbachucue.	Santa Rosa.	Timbachucue.	-----	-----	-----
	---	-----	-----	San Andrés.	-----	-----	-----	-----
	---	-----	-----	Yaquirá.	-----	-----	-----	-----
PAEZ.	Araujo.	Mosoco.	Cretando.	Araujo	-----	Chinás.	Araujo.	Lame.
	Avirama.	Ricaurte.	-----	Avirama.	-----	San José.	Belalcázar.	-----
	Belalcázar.	-----	-----	Belalcázar.	-----	Suin.	Huila.	-----
	Chinás.	-----	-----	Calderas.	-----	Vitoncó.	Lame.	-----
	Huila.	-----	-----	Cohetando.	-----	----	San José.	-----
	Lame.	-----	-----	Chinás.	-----	----	Suin.	-----
	San José.	-----	-----	Huila.	-----	----	Tálagá.	-----
	Suin.	-----	-----	San José.	-----	----	Toe.	-----
	Tálagá.	-----	-----	Suin.	-----	----	Vitoncó.	-----
	Toe.	-----	-----	Tálagá.	-----	----	-----	-----
	Togoima.	-----	-----	Toe.	-----	----	-----	-----
	Vitoncó.	-----	-----	Tojoima.	-----	----	-----	-----
	-----	-----	-----	Vitoncó.	-----	----	-----	-----

1/ FUENTE: "Adecuación de PAN DRI". op.cit.

INSTITUTO COLOMBIANO DE ENERGIA ELECTRICA  
ELECTRIFICADORA DEL HUILA S.A.

PROYECTO PAEZ - LA PLATA



ESTADISTICAS MUNICIPALES  
1982



RUBROS	LA PLATA	TESALIA	PAICOL	NATAGA	ARGENTINA	PAEZ (BELALCAZAR)	INZA
Población Urbana. 1/	15.000	4.000	2.000	1.500	1.600	8.000	4.000
Viviendas.	2.700	600	-----	350	300	1.050	400
Abonados Acueducto.	2.600	700	400	Insuf.	270	929***	n.d.
Abonados Energía.	si.	si	si	si	si	Deficien.	Deficien.
Abonados Alcantarillado.	Insuf.	Deficien.	Deficien.	no	Insuf.	Insuf.	Insuf.
Presupuesto Municipal (Miles \$)	31.000	6.700	12.000	2.959	3.500 a/	16.000	n.d.
	22.400*	-----	(8.000) b/	-----	-----	8.400***	n.d.
Matadero.	Nuevo.	si	si	si	si	Defic.	Defic.
Plaza de Mercado.	Nuevo.	si	no	no	no	Defic.	Defic.
Salu y Educación c/							
BANCOS.	3	1	1	1	1	1	2

a/ Estimado.

b/ Por concepto de regalíos de petróleo.

c/ Ver aspectos sociodemográficos.

n.d. = no disponible.

\* 1.981

\*\* Créditos por cobrar de vigencias anteriores.

\*\*\* Dos barrios sin acueducto.

1/ Cifras aproximadas con base en los datos del cuadro 1.





INSTITUTO COLOMBIANO DE ENERGIA ELECTRICA  
ELECTRIFICADORA DEL HUILA S.A.

PROYECTO PAEZ - LA PLATA



INFORMACION GENERAL SOBRE LOS PROYECTOS 1/



No.	PRINCIPALES CARACTERISTICAS	PAICOL	GUINEA	MACAMA	PIEDRAGRANDE
1.	Area de embalse (Ha).	2.030	320	512	174
2.	Potencia Instalada. (Mw).	1.000*	100	280	120
2.A.	Costos de Generación por Kw (US\$).	0.033	0.040	0.036	0.036
2.B.	Generación Anual (Gwh)	4.286	611	1.374	924
3.	Poblaciones Inundadas. (Núcleos Urbanos).		V.Lozada 96V.600H. Gallego 48 V 300H.	Guadalejo. 17 viv. 100 Hab.	---
4.	Parcelas Inundadas.	80 (500 Hab.)	37 (240 Habitan.)	34 (220 Habitan.)	18 (120 Habitan.)
5.	Parcelas de la envolvente de protección.	90 (600 Hab.)	34 (220 Habitan.)	83 (540 Habitan.)	9 (60 Habitan.)
6.	Carreteras inundadas (Km).	15	6	10	3
7.	Riego.	6.000 Ha las cuales 4.000 cuentan bombeo	-	--	-
8.	Precio promedio del suelo (miles de \$ por Ha)	233	300	56	40
9.	Valor de los terrenos (millones de \$).	990.6	183.0	98.7	16.0
10.	% de los embalses por municipio.	La Plata 30% Paicol 20% Páez 50%	La Plata 100%	Inzá 20% Páez 80%	Páez 10%

1/ FUENTE: Texto.

\* Con 300 m de caída.



INSTITUTO COLOMBIANO DE ENERGIA ELECTRICA  
ELECTRIFICADORA DEL HUILA S.A.

PROYECTO PAEZ - LA PLATA



IMPACTOS EN LOS PROYECTOS DERIVADOS DE LA APLICACION DE LA LEY 56 - 1981



IMPACTOS		(CIFRAS EN MILLONES DE PESOS DE 1982) 1/							
		PAICOL		GUINEA		MACAMA		PIEDRA GRANDE	
	Municipios afectados (% de la zona de influencia del embalse).	La Plata	30%	La Plata	100%	Inzá	20%	Páez	100%
		Paicol	20%			Páez	80%		
		Páez	50%						
		Tesalia (Adecuac)							
a-	Impuesto Predial	3.0		0.5		0.4		0.05	
	A- Predios adquiridos.	10.6		2.2		4.7		2.7	
	B- Edificios y viviendas.								
b-	Pago equivalente a municipios (una vez).	990.0		183.0		98.7		16.0	
c-	Industria y Comercio.	5		0.5		1.4		0.6	
d-	Prima de reubicación.	12.7		16.0		10.0		2.0	
e-	Reforestación y Electrificación rural.	428.6		67.1		137.4		92.4	
f-	Impuestos municipales y departamentales.								

1/ FUENTE: Ley 56 de 1.981, texto y cuadro 2-6

(\*) Con un salario rural mínimo de \$8.775. (Diciembre de 1.982 que rige a partir de Enero de 1.983).



RELACION DE PREDIOS DEL CASERIO DE GALLEGO



NUMERO DE PREDIO	PROPIETARIO	AREA TERRENO	AVALUO TERRENO	AVALUO TOTAL
03-03-001-001	Guzmán Isaac.	148 M <sup>2</sup>	185.00	190.00
03- 3-001-002	Perdomo Valencia Alfonso, Candela Francisco.	1.423 M <sup>2</sup>	2.206.00	4.750.00
03- 3-001-003	Meneses Castillo Oliverio, Ordoñez María Cenaida.	4.920 M <sup>2</sup>	3.004.00	50.000.00
03- 3-001-004	Quintero Callón José Benito.	1.072 M <sup>2</sup>	965.00	3.100.00
03- 3-001-005	Guzmán Rosa.	159 M <sup>2</sup>	181.00	180.00
03- 3-001-006	Perdomo Alfonso	78 M <sup>2</sup>	92.00	90.00
03- 3-002-001	Rabe Castro Gilberto Antonio.	727 M <sup>2</sup>	851.00	4.650.00
03- 3-002-002	Correa Corredor Pedro Pablo, Londoño Vda. de Co - rrea Ana Cecilia.	1.605 M <sup>2</sup>	1.363.00	100.000.00
03- 3-002-003	Iglesia Pentecostal Unida de Colombia.	113 M <sup>2</sup>	132.00	5.150.00
03- 3-002-004	Yasno Bermeo José Ruisamen, Yasno Bermeo Fernando.	936 M <sup>2</sup>	768.00	4.600.00
03- 3-002-005	Morales de Torres María Edilma.	437 M <sup>2</sup>	393.00	2.950.00
03- 3-002-006	Súarez de Morales Carmen.	780 M <sup>2</sup>	718.00	7.500.00
03- 3-002-007	Yasno Cenón.	748 M <sup>2</sup>	688.00	6.800.00
03- 3-002-008	Patiño Sein Antonio.	3.637 M <sup>2</sup>	2.619.00	2.600.00
03- 3-002-009	Marroquin Cespedes Luis.	117 M <sup>2</sup>	117.00	20.000.00
03- 3-002-010	Correa Pedro Pablo.	279 M <sup>2</sup>	282.00	4.000.00
03- 3-002-011	Guzmán Israel.	202 M <sup>2</sup>	204.00	1.250.00



INSTITUTO COLOMBIANO DE ENERGIA ELECTRICA  
ELECTRIFICADORA DEL HUILA S.A.

PROYECTO PAEZ - LA PLATA

HOJA 2 DE 9



RELACION DE PREDIOS DEL CASERIO DE GALLEGO



NUMERO DE PREDIO	PROPIETARIO	AREA TERRENO	AVALUO TERRENO	AVALUO TOTAL
03- 3-002-012	Clavijo Marco.s	183 M <sup>2</sup>	185.00	3.050.00
03- 3-002-013	Yasno Cuellar Jairo.	542 M <sup>2</sup>	531.00	5.400.00
03- 3-002-014	Cardona Ortiz Luis Ernesto.	10.592 M <sup>2</sup>	7.203.00	7.200.00
03- 3-002-015	Iglesia.	152 M <sup>2</sup>	169.00	27.700.00
03- 3-002-016	Galves Mejia Arcesio, Hernandez de Galves Aura - Rosa.	2.459 M <sup>2</sup>	5.632.00	30.000.00
03- 3-002-017	Cañaveral de Robledo Raquel.	240 M <sup>2</sup>	376.80	22.500.00
03- 3-003-001	Serrato Viuda de Anaya Reinalda.	7.276 M <sup>2</sup>	3.725.30	8.700.00
03- 3-003-002	Correa Corredro Pedro P.	5.547 M <sup>2</sup>	2.828.97	2.850.00
03- 3-003-003	Vargas Nieto Manuel María Suc. Rodríguez López Roberto.	10.425 M <sup>2</sup>	6.464.00	105.000.00
03- 3- 003-004	Clavijo Zamora José Alberto.	476 M <sup>2</sup>	433.00	4.250.00
03- 3-003-005	Rodríguez José María.	19 M <sup>2</sup>	29.00	850.00
03- 3-003-006	Ceballos Ceballos Raúl María.	137 M <sup>2</sup>	139.74	40.000.00
03- 3-003-008	Martinez Delgado Jesús María.	171 M <sup>2</sup>	195.00	3.700.00
03- 3-003-009	Cardona Ortiz Luis Ernesto.	163 M <sup>2</sup>	183.00	3.700.00
03- 3-003-010	Yasno Garcia Marina.	451 M <sup>2</sup>	496.00	5.800.00
03- 3-003-011	Quintero Gallón Clemente Antonio.	443 M <sup>2</sup>	363.26	4.600.00



INSTITUTO COLOMBIANO DE ENERGIA ELECTRICA  
ELECTRIFICADORA DEL HUILA S.A.

PROYECTO PAEZ - LA PLATA



RELACION DE PREDIOS DEL CASERIO DE GALLEGO



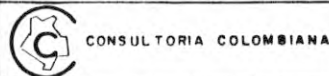
NUMERO DE PREDIO	PROPIETARIO	AREA TERRENO	AVALUO TERRENO	AVALUO TOTAL
03- 3-003-012	Candela Adames Luis Hermilo.	128 M <sup>2</sup>	146.00	13.500.00
03- 3-003-013	Candela Hernández Jeremías.	197 M <sup>2</sup>	218.67	16.000.00
03- 3-003-014	Junta de Acción Comunal de Gallego.	180 M <sup>2</sup>	950.00	950.00
03- 3-003-015	Medina de Arias Flora.	144 M <sup>2</sup>	1.699.00	15.000.00
03- 3-003-016	Toro de Mutis Leonila.	229 M <sup>2</sup>	243.00	50.000.00
03- 3-003-017	Candela Adames Luis Hermilo.	114 M <sup>2</sup>	121.00	100.00
03- 3-003-018T	Candela Adames Luis Hermilo.	123 M <sup>2</sup>	146.00	150.00
03- 3-003-018M	Morales Luis.	---	-----	9.100.00
03- 3-004-001	Méndez de Bonilla Gregoria.	530 M <sup>2</sup>	482.00	15.000.00
03- 3-004-002	Montoya Zapata Efrén Antonio.	600 M <sup>2</sup>	600.00	1.950.00
03- 3-004-003	Méndez de Bonilla Gregoria.	1.859 M <sup>2</sup>	1.580.00	66.000.00
03- 3-004-004	Trujillo Valderrama Narciso.	46 M <sup>2</sup>	63.00	6.600.00
03- 3-004-005	Municipio de La Plata.	4.644 M <sup>2</sup>	928.00	42.100.00
03- 3-004-006	Vitovis Silva Miquel Antonio.	19.633 M <sup>2</sup>	8.050.00	15.800.00
03- 3-005-001	Méndez Ortiz Ricardo.	2.092 M <sup>2</sup>	1.611.00	4.800.00
04- 4-001-001	Conde Repizc. Jose Antonio.	1.114 M <sup>2</sup>	950.00	20.000.00
04- 4-001-002	Ramírez de Castro Elena.	591 M <sup>2</sup>	532.00	3.100.00



INSTITUTO COLOMBIANO DE ENERGIA ELECTRICA  
ELECTRIFICADORA DEL HUILA S.A.

PROYECTO PAEZ - LA PLATA

HOJA 4 DE 9



RELACION DE PREDIOS DEL CASERIO DE GALLEGO



NUMERO DE PREDIO	PROPIETARIO	AREA TERRENO	AVALUO TERRENO	AVALUO TOTAL
04- 4-001-003	Collo Jacinto.	499 M <sup>2</sup>	449.00	4.500.00
04- 4-001-004	Conde Repizo José Antonio.	1.088 M <sup>2</sup>	783.00	2.050.00
04- 4-001-005	Alianza Cristiana Colombiana.	48 M <sup>2</sup>	291.00	5.300.00
04- 4-002-001	Cuchimba de Muse Floresmira.	482 M <sup>2</sup>	665.00	4.000.00
04- 4-002-002	Cardona Florez Manuel Salvador	272 M <sup>2</sup>	375.00	6.700.00
04- 4-002-003	Fernández Luis Antonio.	292 M <sup>2</sup>	272.00	25.000.00
04- 4-002-004	Titimbo Pablo.	322 M <sup>2</sup>	370.00	9.500.00
04- 4-002-005	Municipio de La Plata.	955 M <sup>2</sup>	527.00	30.500.00
04- 4-002-006	Castañeda de Roa María Antonia.	259 M <sup>2</sup>	229.00	60.000.00
04- 4-003-001	Titimbo de Ambito María Puth.	484 M <sup>2</sup>	963.00	5.000.00
04- 4-003-002	García Mercedes.	306 M <sup>2</sup>	643.00	2.250.00
04- 4-003-003	Tiafi Cuchimba María Hermelinda.	524 M <sup>2</sup>	943.00	2.700.00
04- 4-003-004	Quintero de Chacue Aura María.	266 M <sup>2</sup>	340.00	50.000.00
04- 4-003-005	Castaño Guerrero Roberto Antonio.	326 M <sup>2</sup>	329.00	5.000.00
04- 4-003-006	Cardona Juan.	256 M <sup>2</sup>	323.00	4.600.00
04- 4-003-007	Beteby Marcelina.	370 M <sup>2</sup>	588.00	3.750.00
04- 4-003-008	Calapsu de Villacuire Aura María.	125 M <sup>2</sup>	150.00	4.000.00
04- 4-004-001	Arango Zambrano Libardo. Arango Z. María Isabel.	529 M <sup>2</sup>	1.518.00	30.000.00



INSTITUTO COLOMBIANO DE ENERGIA ELECTRICA  
ELECTRIFICADORA DEL HUILA S.A.

PROYECTO PAEZ - LA PLATA

HOJA 5 DE 9



RELACION DE PREDIOS DEL CASERIO DE GALLEGO



NUMERO DE PREDIO	PROPIETARIO	AREA TERRENO	AVALUO TERRENO	AVALUO TOTAL
04- 4-004-002	Cebay Cuchimba Basilio.	7.472 M <sup>2</sup>	7.323.00	7.300.00
04- 4-004-003	Valencia Losada Demetrio.	1.500 M <sup>2</sup>	3.255.00	63.200.00
04- 4-004-004	Cabrera Leonilde.	621 M <sup>2</sup>	1.323.00	3.000.00
04- 4-004-005	Ramírez de López Lilia.	264 M <sup>2</sup>	580.00	15.500.00
04- 4-005-001	Cardona Henao Carlos Antonio.	255 M <sup>2</sup>	612.00	16.200.00
04- 4-005-002	González Pastora.	284 M <sup>2</sup>	579.00	2.300.00
04- 4-005-003	Chantre Arias Juan Antonio.	1.112 M <sup>2</sup>	1.868.00	30.000.00
04- 4-005-004	Lizcano Orcumbe Laureano.	339 M <sup>2</sup>	4.991.00	5.000.00
04- 4-005-005	Sanabria Barrera Argemiro.	928 M <sup>2</sup>	1.559.00	5.600.00
04- 4-005-006	Ramos Ramos Pablo Epaminondas.	207 M <sup>2</sup>	138.00	3.150.00
04- 4-005-007	Gonzales Rodriguez Ana Elvia.	214 M <sup>2</sup>	522.00	3.700.00
04- 4-005-008	Calapsu María Lucia.	282 M <sup>2</sup>	598.00	15.000.00
04- 4-005-009	Perdomo Juan de Jesús.	362 M <sup>2</sup>	753.00	2.700.00
04- 4-005-010	Quimbaya Cortes Cecilia.	310 M <sup>2</sup>	2.300.00	15.000.00
04- 4-005-011	Chantre Juan Antonio.	734 M <sup>2</sup>	1.438.00	7.050.00
04- 4-005-012	Vargas Leonilde.	226 M <sup>2</sup>	470.00	40.000.00
04- 4-006-001	Sanabria Ines.	119 M <sup>2</sup>	248.00	250.00
04- 4-006-002	Chacue de Yasno María.	254 M <sup>2</sup>	333.00	1.200.00



INSTITUTO COLOMBIANO DE ENERGIA ELECTRICA  
ELECTRIFICADORA DEL HUILA S.A.

PROYECTO PAEZ - LA PLATA

HOJA 6 DE 9



RELACION DE PREDIOS DEL CASERIO DE GALLEGO



NUMERO DE PREDIO	PROPIETARIO	AREA TERRENO	AVALUO TERRENO	AVALUO TOTAL
04- 4-006-003	Titimbo Chacue Tomás.	1.643 M <sup>2</sup>	1.133.67	5.900.00
04- 4-006-004	Municipio de La Plata (Coso).	574 M <sup>2</sup>	717.50	720.00
04- 4-006-005	Llanos Díaz José Hernando.	800 M <sup>2</sup>	1.400.00	7.250.00
04- 4-007-001	Junta de Acción Comunal de Villa Lozada.	215 M <sup>2</sup>	692.00	3.300.00
04- 4-007-002	Bastidas Rosa.	159 M <sup>2</sup>	378.42	3.750.00
04- 4-007-003	Lizcano Orcumbe Laureano.	488 M <sup>2</sup>	1.069.00	100.000.00
04- 4-007-004	Collo Cuetuchambu Gabino.	1.607 M <sup>2</sup>	1.675.00	10.800.00
04- 4-007-005	Hernández Valencia Zoila Rosa.	284 M <sup>2</sup>	449.00	5.000.00
04- 4-007-006	Collo Yacuechime José Hilario.	1.228 M <sup>2</sup>	1.756.00	5.800.00
04- 4-007-007	Piedra Jorge Eliecer.	819 M <sup>2</sup>	1.375.00	5.900.00
04- 4-007-008	García López Parmenides. Zapata Arevalo Rita Lina.	146 M <sup>2</sup>	282.00	1.050.00
04- 4-007-009	Cuchimba Viuda de Cebay María Martina.	318 M <sup>2</sup>	598.00	4.200.00
04- 4-007-010	Davila de Restrepo Noelba.	303 M <sup>2</sup>	570.00	2.200.00
04- 4-007-011	González Verano Salomón.	637 M <sup>2</sup>	1.198.00	5.050.00
04- 4-007-012	Restrepo Velez Roberto.	803 M <sup>2</sup>	1.486.00	80.000.00
04- 4-007-013	Vargas de Collo Lucrecia.	423 M <sup>2</sup>	935.00	11.500.00
04- 4-007-014	Soto Ríos Francisco.	451 M <sup>2</sup>	965.00	5.200.00





INSTITUTO COLOMBIANO DE ENERGIA ELECTRICA  
ELECTRIFICADORA DEL HUILA S.A.

PROYECTO PAEZ - LA PLATA

HOJA 7 DE 9



RELACION DE PREDIOS DEL CASERIO DE GALLEGO



NUMERO DE PREDIO	PROPIETARIO	AREA TERRENO	AVALUO TERRENO	AVALUO TOTAL
04- 4-007-015	Almanza Devia Bernardino.	291 M <sup>2</sup>	751.00	40.000.00
04- 4-007-016	Sanzasoy Cardona Neftali.	187 M <sup>2</sup>	557.00	13.300.00
04- 4-008-001	Losada Demetrio.	449 M <sup>2</sup>	341.00	340.00
04- 4-008-002	Municipio de La Plata. (Escuela de Niñas).	5.365 M <sup>2</sup>	3.541.00	76.900.00
04- 4-008-003	Junta de Acción Comunal de Villa Lozada.	13 M <sup>2</sup>	21.00	1.850.00
04- 4-008-004	Collo Cuetuchambo Gabino.	4.493 M <sup>2</sup>	3.774.00	3.750.00
04- 4-008-005	Naranjo de Franco Isabel.	1.443 M <sup>2</sup>	1.645.00	5.600.00
04- 4-008-006	Mendez Viuda de Nuñez María del Carmen.	1.223 M <sup>2</sup>	1.541.00	1.550.00
04- 4-008-007	Pajajoy Francisco Javier.	792 M <sup>2</sup>	1.148.00	1.150.00
04- 4-008-008	Valencia García Pastor.	590 M <sup>2</sup>	1.021.00	12.400.00
04- 4-009-001	Galvin Uriel de Jesús.	938 M <sup>2</sup>	1.923.00	30.000.00
04- 4-009-002	Pajajoy Francisco Javier, Alvear Bolaños Jael.	1.151 M <sup>2</sup>	2.901.00	4.750.00
04- 4-009-003	Sanzasoy Jesús.	513 M <sup>2</sup>	1.231.00	1.250.00
04- 4-009-004	Grandes Mendez Benjamín.	598 M <sup>2</sup>	1.298.00	7.850.00
04- 4-009-005	Torres Angulo Baldomero.	2.389 M <sup>2</sup>	3.273.00	3.300.00
04- 4-009-006	Muse Bernarda.	574 M <sup>2</sup>	781.00	800.00
04- 4-010-001	Vargas Leonilde.	392 M <sup>2</sup>	437.00	440.00
04- 4-010-002	Ramírez Rojas Vicente.	800 M <sup>2</sup>	1.992.00	12.600.00



INSTITUTO COLOMBIANO DE ENERGIA ELECTRICA  
ELECTRIFICADORA DEL HUILA S.A.

PROYECTO PAEZ - LA PLATA

HOJA 8 DE 9



RELACION DE PREDIOS DEL CASERIO DE GALLEGO



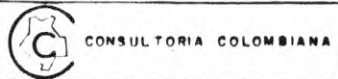
NUMERO DE PREDIO	PROPIETARIO	AREA TERRENO	AVALUO TERRENO	AVALUO TOTAL
04- 4-010-003	Cuchimba Viuda de Cebay María Martina.	423 M <sup>2</sup>	6.167.00	13.000.00
04- 4-010-004	Castaño Vasquez Rafael Antonio.	232 M <sup>2</sup>	1.155.00	6.900.00
04- 4-010-005	Ramírez de Castro Elena.	358 M <sup>2</sup>	171.00	3.200.00
04- 4-010-006	Cebay Cuchimba Basilio.			
	Cebay Cuchimba Silverio.			
	Cebay Cuchimba Antonia.			
	Cebay Cuchimba Rosa María.			
	Cebay Cuchimba Raúl Eduardo.			
	Cebay Cuchimba Pedro Antonio.	435 M <sup>2</sup>	918.00	1.000.00
04- 4-010-007	Ordoñez Hermelinda.	446 M <sup>2</sup>	780.00	1.350.00
04- 4-010-008	Rojas Simón.	452 M <sup>2</sup>	565.00	2.300.00
04- 4-010-009	Vargas Ramiro.	423 M <sup>2</sup>	558.00	32.000.00
04- 4-010-010	Morales Francisco.	182 M <sup>2</sup>	895.00	31.000.00
04- 4-011-001	Fernández José Hermenegildo.	604 M <sup>2</sup>	719.00	2.400.00
04- 4-011-002	Betancour García Valentina.	414 M <sup>2</sup>	555.00	6.000.00
04- 4-011-003	Titimbo María de Jesús.	582 M <sup>2</sup>	727.00	5.950.00
04- 4-011-004	Sansaboy Célimo.	382 M <sup>2</sup>	516.00	1.000.00
04- 4-001-005	López Medina Lisandro.	907 M <sup>2</sup>	2.150.00	11.900.00



INSTITUTO COLOMBIANO DE ENERGIA ELECTRICA  
ELECTRIFICADORA DEL HUILA S.A.

PROYECTO PAEZ - LA PLATA

HOJA 9 DE 9



RELACION DE PREDIOS DEL CASERIO DE GALLEGO



NUMERO DE PREDIO	PROPIETARIO	AREA TERRENO	AVALUO TERRENO	AVALUO TOTAL
04- 4-012-001	Beltrán Jorge.	628 M <sup>2</sup>	502.00	1.850.00
04- 4-012-002	Imbachi Ana Julia.	1.078 M <sup>2</sup>	798.00	15.000.00
04- 4-013-001	Castillos Viuda de Rojas Rosa.	974 M <sup>2</sup>	711.00	2.450.00
04- 4-013-002	Hernández Viuda de Díaz María.	610 M <sup>2</sup>	464.00	470.00
04- 4-013-003	Cabay Cuchimba Basilio.	1.312 M <sup>2</sup>	958.00	960.00
04- 4-014-001	Serrato Serrato Jorge.	3.008 M <sup>2</sup>	2.196.00	24.000.00
04- 4-014-002	Valencia Castro Nereo.	383 M <sup>2</sup>	368.00	1.800.00
04- 4-014-003	Alvira Viuda de Gutierrez María del Pilar.	458 M <sup>2</sup>	440.00	1.000.00
04- 4-014-004	López Ramírez Jorge Arturo.	222 M <sup>2</sup>	229.00	2.400.00
04- 4-015-001	Iglesia.	179 M <sup>2</sup>	91.00	29.700.00

111

Proyecto Páez-La Plata

1961



### FIGURAS

#### LEGENDA

- Zona de Desarrollo
- Zona de Reserva
- Zona de Explotación
- Zona de Reserva

PROYECTO PÁEZ - LA PLATA

#### ESCALA GRÁFICA



INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI  
 PROYECTO PÁEZ - LA PLATA

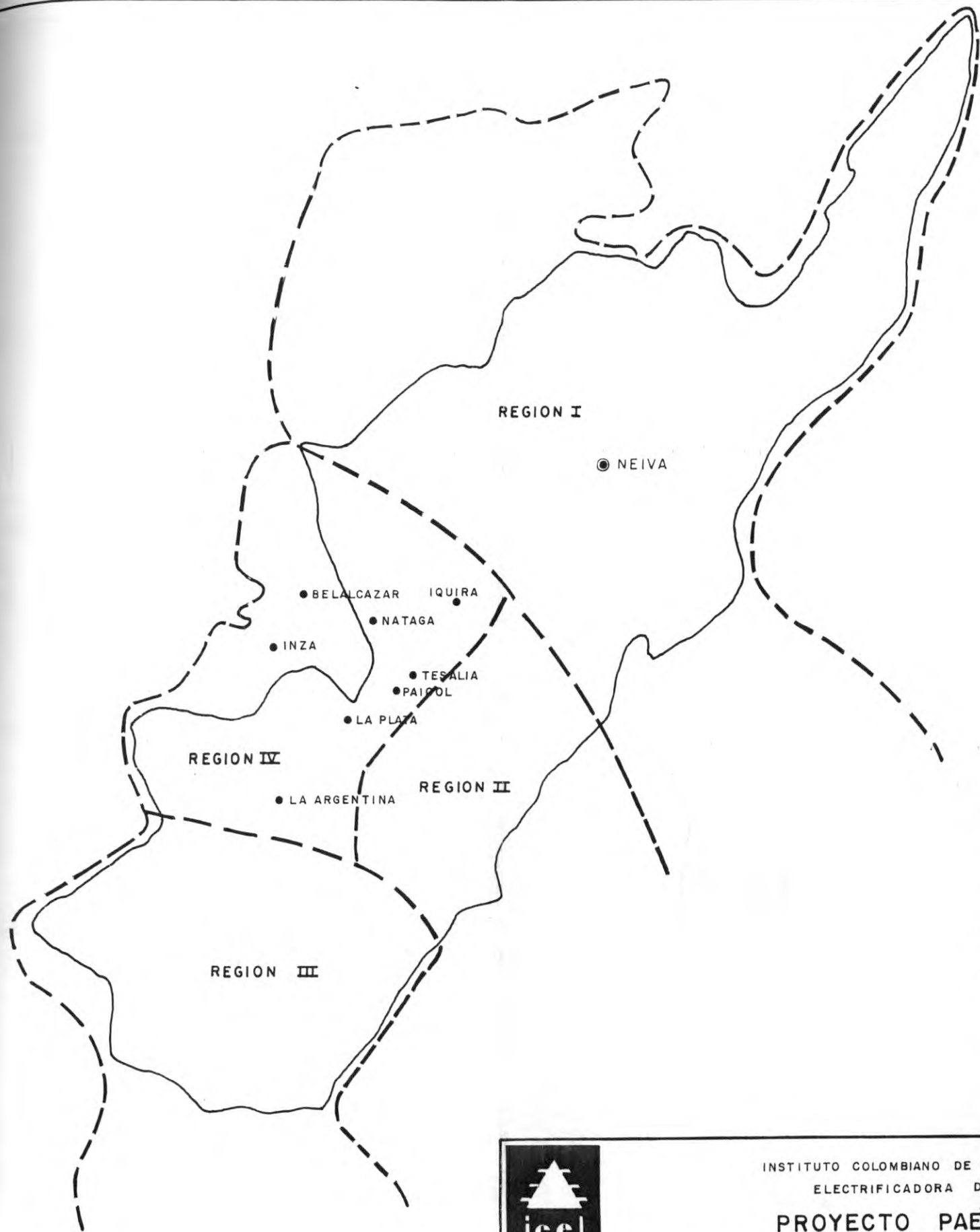


INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI  
 INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI

ESTACIONES ECONÓMICAS  
 NOVA DEL ALTO MAGDALENA

INGENIEROS JUAN  
 & MARCELO

Bogotá, Abril - de 1961

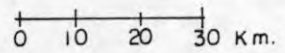


**CONVENCIONES :**

- Capital de Departamento
- Municipios
- Límites Departamentales
- - Límite de Región

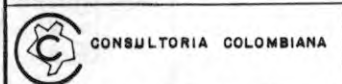
**FUENTE :** IGAC : Monografía del Departamento del Huila.

**ESCALA GRAFICA :**



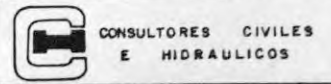
INSTITUTO COLOMBIANO DE ENERGIA ELECTRICA  
ELECTRIFICADORA DEL HUILA S.A.

**PROYECTO PAEZ-LA PLATA**

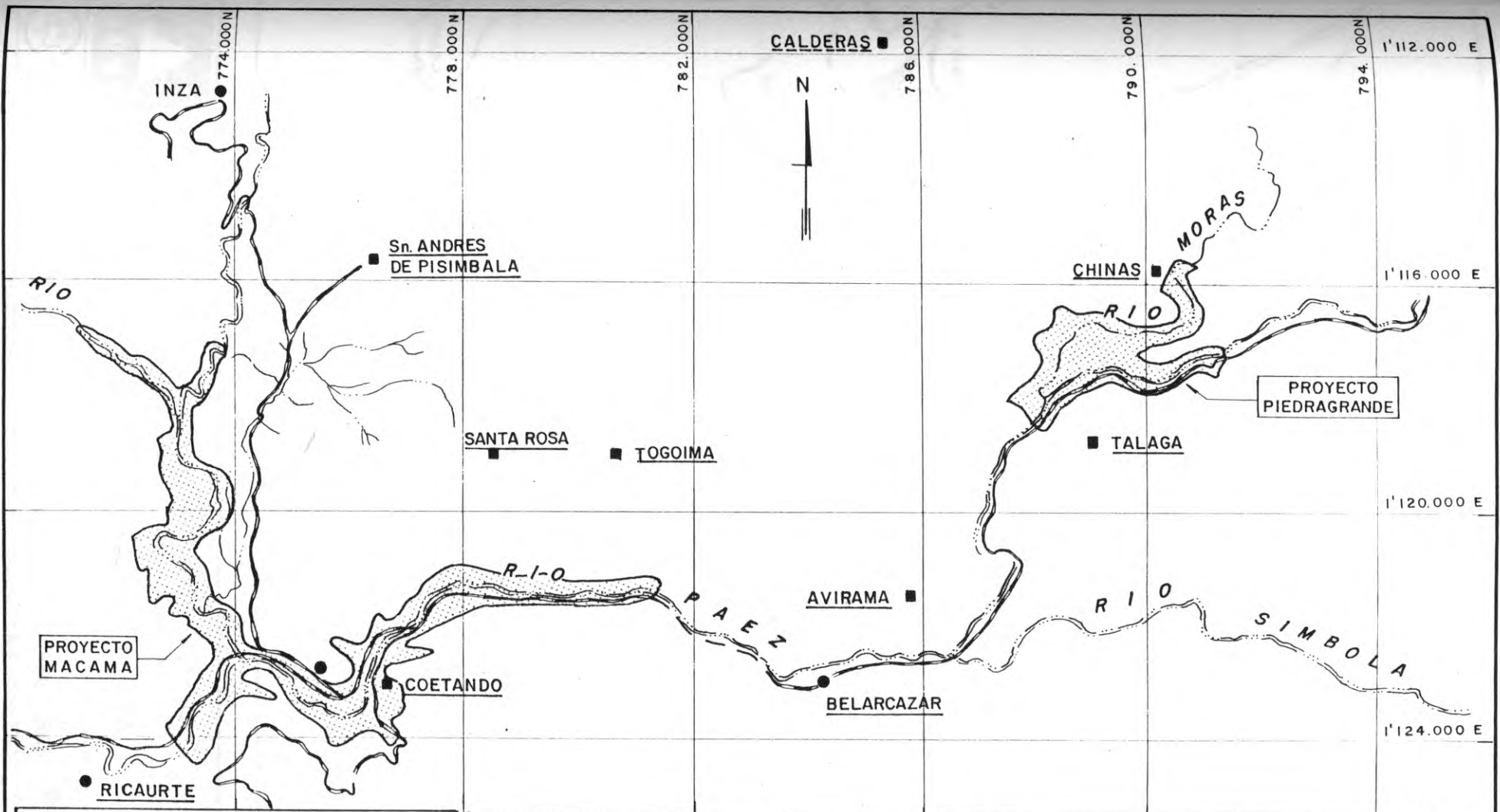


Escala: GRAFICA

**REGIONES ECONOMICAS  
HOYA DEL ALTO MAGDALENA**



Bogotá, Abril de 1983



CONVENCIONES

- TOGOIMA Resguardo indígena
- CALDERAS Resguardo extinguido
- Poblado indígena.
- Pueblo mestizo.
- Carretera



CONSULTORIA COLOMBIANA

Escala: 1:100.000

INSTITUTO COLOMBIANO DE ENERGIA ELECTRICA  
ELECTRIFICADORA DEL HUILA S.A.

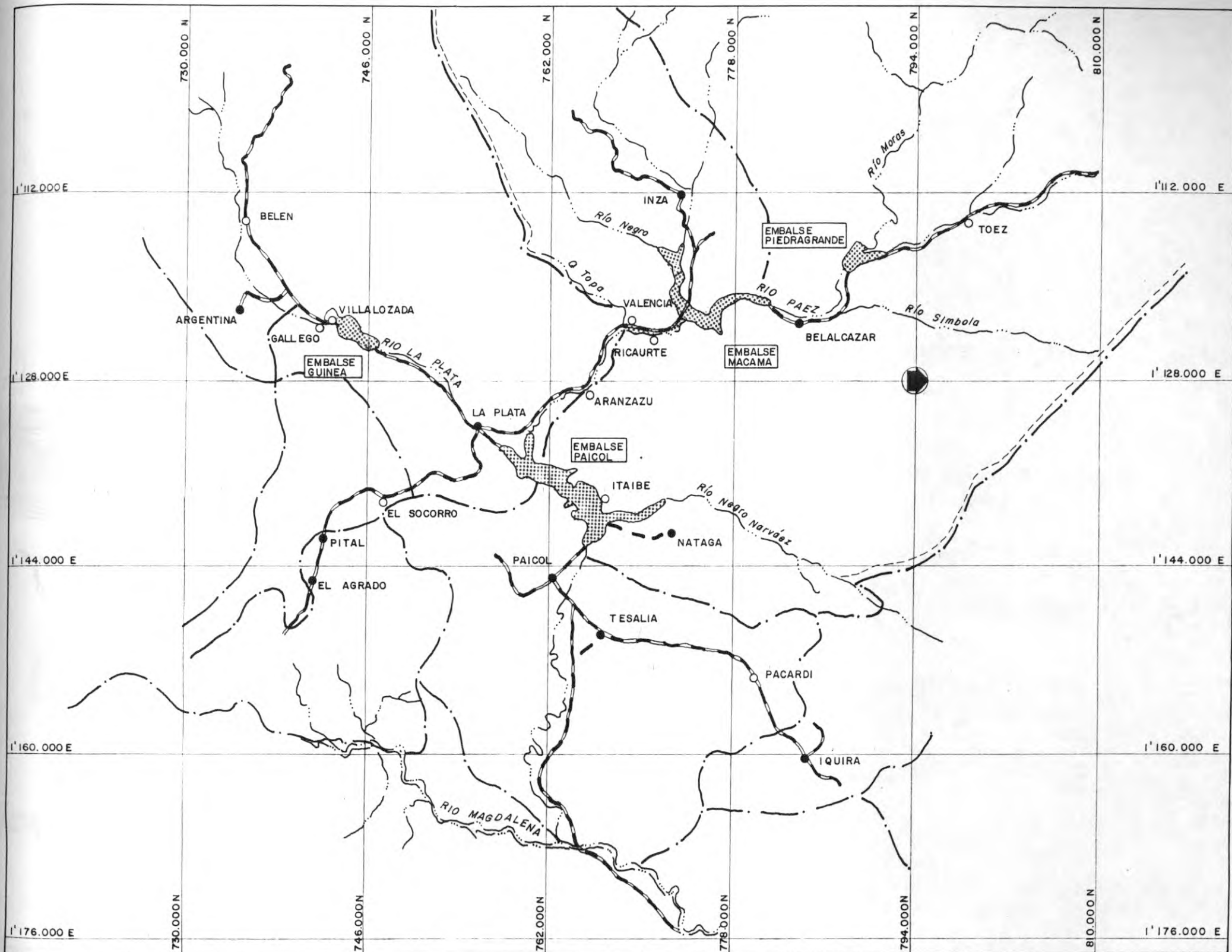
PROYECTO PAEZ-LA PLATA

RESGUARDOS INDIGENAS UBICADOS  
EN EL AREA DE INFLUENCIA DE LOS PROYECTOS  
MACAMA Y PIEDRAGRANDE



CONSULTORES CIVILES  
E HIDRAULICOS

Bogota, Abril de 1983



CONVENCIONES

- |     |                         |   |                  |
|-----|-------------------------|---|------------------|
| --- | Límites departamentales | ● | Municipio        |
| —   | Carreteras principales  | ○ | Caserío o vereda |
| —   | Ríos principales        | ▭ | Embalses         |
| -.- | Límites municipales     |   |                  |



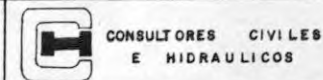
INSTITUTO COLOMBIANO DE ENERGIA ELECTRICA  
ELECTRIFICADORA DEL HUILA S.A.

PROYECTO PAEZ - LA PLATA

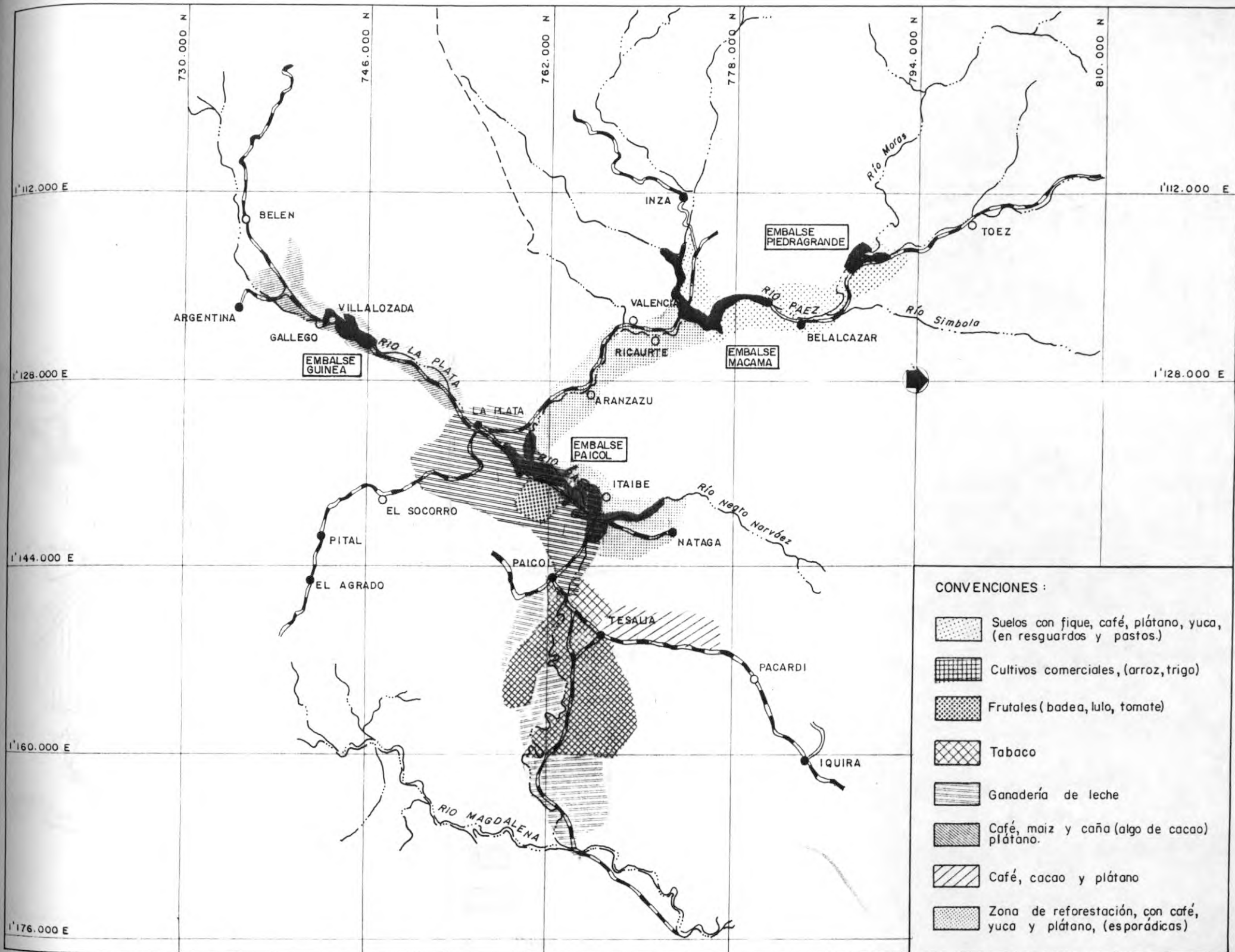


Escala: 1: 400.000

PRINCIPALES POBLACIONES-RIOS Y CARRETERAS  
(LIMITES MUNICIPALES Y DEPARTAMENTALES)



Bogotá, Abril de 1983



CONVENCIONES :

-  Suelos con fique, café, plátano, yuca, (en resguardos y pastos.)
-  Cultivos comerciales, (arroz, trigo)
-  Frutales (badea, lulo, tomate)
-  Tabaco
-  Ganadería de leche
-  Café, maíz y caña (algo de cacao) plátano.
-  Café, cacao y plátano
-  Zona de reforestación, con café, yuca y plátano, (esporádicas)

CONVENCIONES

-  Límites departamentales
-  Carreteras principales
-  Ríos principales
-  Municipio
-  Caserío o vereda
-  Embalses



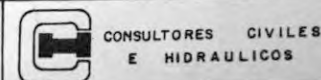
INSTITUTO COLOMBIANO DE ENERGIA ELECTRICA.  
ELECTRIFICADORA DEL HUILA S.A.

PROYECTO PAEZ-LA PLATA



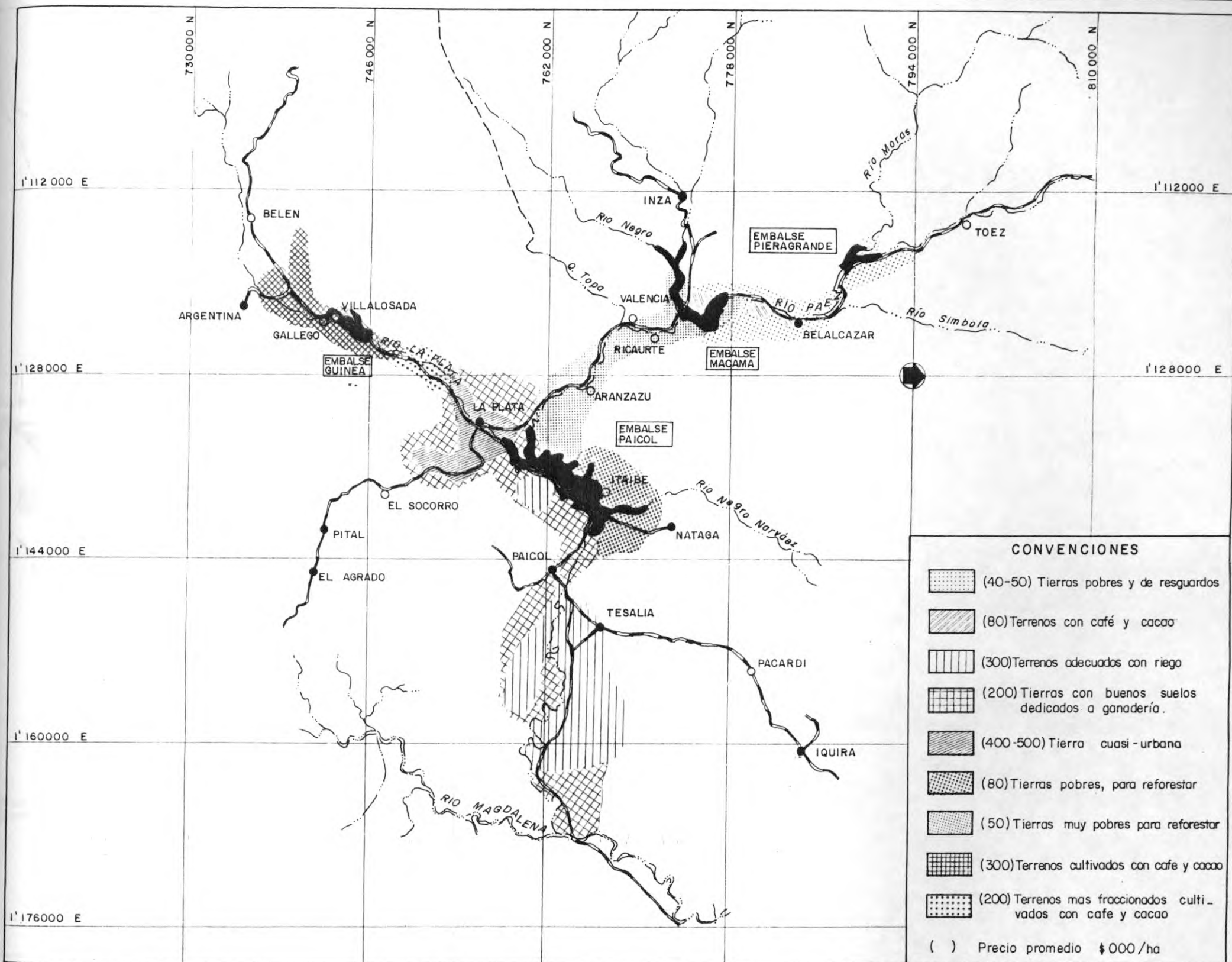
Escala: 1: 400 000

PRINCIPALES PRODUCTOS DE LA CUENCA



Bogotá, Abril de 1983





**CONVENCIONES**

- Límites departamentales
- Carreteras principales
- Ríos principales
- Municipio
- Caserío o vereda
- Embalse



INSTITUTO COLOMBIANO DE ENERGIA ELECTRICA  
ELECTRIFICADORA DEL HUILA S.A.

**PROYECTO PAEZ - LA PLATA**

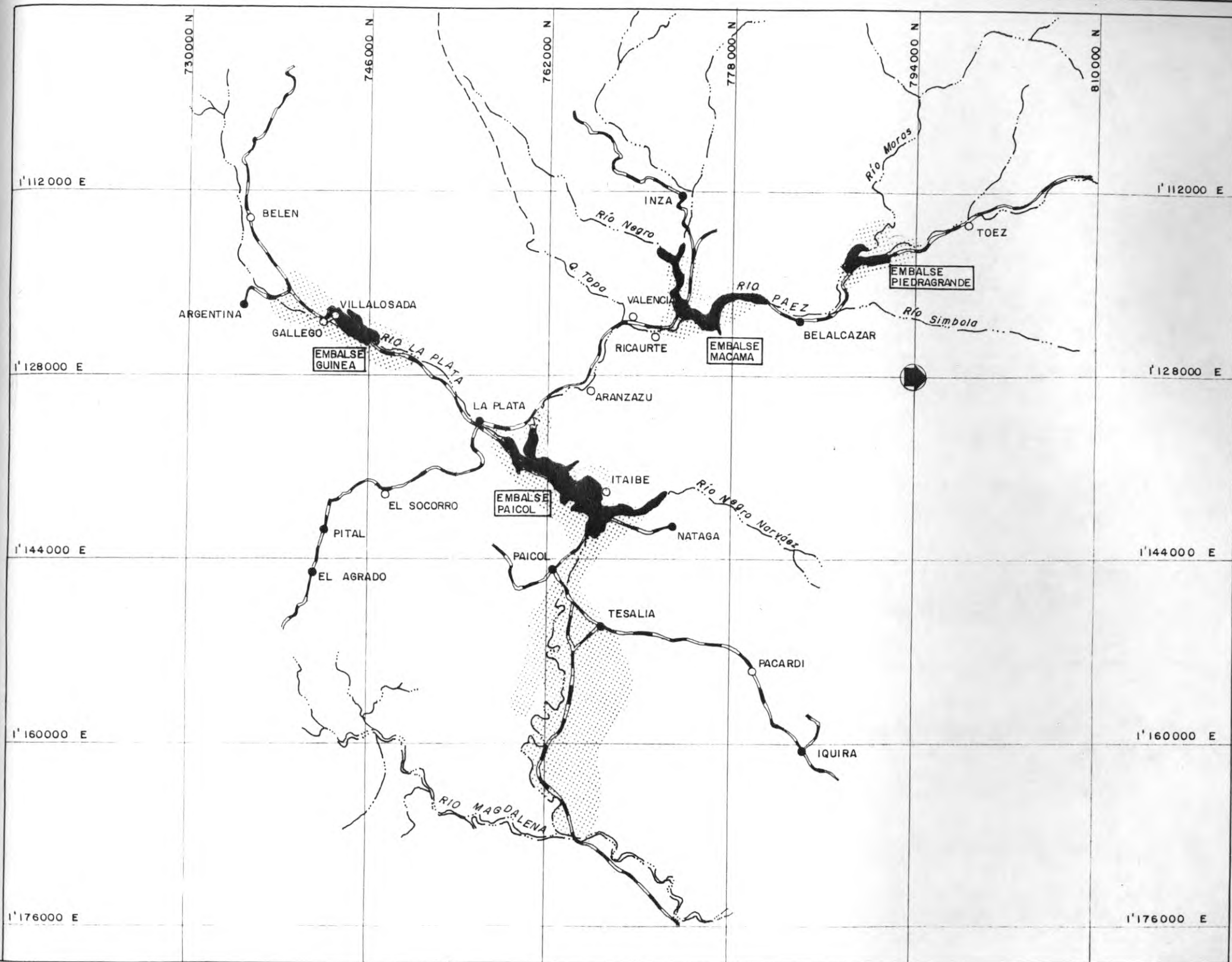


Escala: 1:400.000

**PRECIOS Y USOS DEL SUELO EN EL AREA**



Bogotá, Abril de 1983



CONVENCIONES

- Límites departamentales
- Carreteras principales
- Ríos principales
- Y Embalses
- Municipio
- Caserío o vereda
- ▨ Zona de influencia directa.

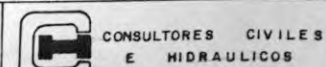


Escala: 1:400.000

INSTITUTO COLOMBIANO DE ENERGIA ELECTRICA  
ELECTRIFICADORA DEL HUILA S.A.

PROYECTO PAEZ-LA PLATA

EMBALSES Y ZONA DE INFLUENCIA



Bogotá, Abril de 1983



PROYECTO

MINAS Y ENERGÍA

	Pág.
LISTA DE FIGURAS	
LISTA DE TABLAS	
INTRODUCCIÓN	1
ANTECEDENTES DE LA OBRA	2
PROBLEMATICA AMBIENTAL	10
CONCLUSIONES	15
RECOMENDACIONES	16

# ECOLOGIA

INDICE

	Pág.
LISTA DE CUADROS	
LISTA DE FIGURAS	
1.- INTRODUCCION	1
2.- MARCO ECOLOGICO DE REFERENCIA	2
3.- PROBLEMATICA AMBIENTAL	21
4.- CONCLUSIONES	27
5.- RECOMENDACIONES	30

ECOLOGIA

LISTA DE CUADROS

- Cuadro 1 Precipitación Media Mensual Multianual.  
Cuadro 2 Hospital de La Plata - Morbilidad.  
Cuadro 3 Análisis Fisicoquímicos.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 Isoyetas. Sitios de muestreos de agua F.  
Figura 2 Zonas de vida.

1.- INTRODUCCION.

El presente informe, a nivel de reconocimiento, tiene como objetivo la de terminación de un marco ecológico de referencia y el planteamiento preliminar de la problemática ambiental generada por los desarrollos hidroeléctricos de Paicol, Macama, Guinea y Piedra Grande.

Se describen en primer lugar las características del entorno con sus parámetros de clima, zonas de vida, vegetación, fauna, salud, calidad de agua y pesca. En segundo lugar se plantea la problemática ambiental enfocada tanto desde el punto de vista de los efectos que los proyectos puedan tener sobre el ambiente, como de las características ambientales que puedan afectar los embalses. Esta problemática es la base inicial para un estudio posterior que determine el impacto ambiental de los desarrollos hidroeléctricos proyectados.

Finalmente, se dan una serie de conclusiones y recomendaciones que se deberán tener en cuenta en las siguientes fases de estudio de los proyectos.

2.- MARCO ECOLOGICO DE REFERENCIA.

2.1. LOS PROYECTOS.

El desarrollo hidroeléctrico de la cuenca de los ríos Páez y La Plata comprende cuatro (4) proyectos: Guinea, Paicol, Macama y Piedra Grande. La localización de estos se puede apreciar en la figura 1 y sus características técnicas generales pueden consultarse en el anexo de "Esquemas".

2.2. CLIMA.

El clima de la cuenca de los ríos Páez y La Plata está influenciado por su posición ecuatorial (2° a 3° de latitud norte), por su posición en la vertiente oriental de la Cordillera Central y por el relieve que presenta.

La posición ecuatorial determina el que la cuenca se encuentre dentro de la franja de influencia de la zona convergente intertropical (CIT). Está tiene un desplazamiento doble anual en sentido norte-sur y viceversa y su paso sobre la región determina dos épocas marcadamente lluviosas. Sin embargo, la posición en la vertiente oriental y el relieve modifican el clima general, en primera instancia, en las partes bajas por la influencia de las circulaciones del Valle del río Magdalena y, en segunda instancia, por las modificaciones que la altitud y conformación del relieve tiene sobre la temperatura, humedad y vientos.

Para la cuenca se cuenta con datos de 15 estaciones con registros pluviométricos entre 1,961 y 1,981. Tres (3) de estas son climatológicas con registros desde 1,970 a 1,977/78 pero cuyos datos son incompletos. (Ver anexo de Hidrología).

En la cuenca se presentan todos los pisos térmicos a saber: cálido, con temperaturas mayores de 24°C y alturas menores de 800 m; templado con un rango de temperaturas entre 18 y 24°C, localizado en una faja altimétrica



entre los 800 a 1.800 m. Frío con un rango de temperaturas entre 12° y 18°C, localizado en la faja altimétrica entre los 1.800 a 2.800 m; helado a subpáramo con un rango de temperaturas entre 8° y 12°C y localizado en la faja altimétrica entre los 2.800 y 3.300 m; páramo bajo con temperaturas entre 8 y 6°C y 3.300 a 3.800 m de altura; páramo con temperaturas entre 6° y 3°C y 3.800 a 4.300 m de altura; superpáramo con temperaturas entre 3°C y 1.5°C y alturas entre 4.300 y 4.700 m; y, por último, el nevado con temperaturas inferiores a 1.5°C y alturas superiores a 4.700 m (Nevado del Huila). Sin embargo, los límites altitudinales de los pisos térmicos son aproximados dada la carencia de datos climatológicos completos.

La precipitación (Cuadro 1 y figura 1) varía entre los 1.200 a 2.200 mm., distribuidos a nivel anual en dos (2) grupos. El primero de ellos está conformado por las estaciones El Hatillo, Escuela Agropecuaria, Nátaga, San Luis y Tesalia, las cuales presentan dos (2) épocas de lluvias entre los meses de Marzo - Mayo y Septiembre - Noviembre con dos (2) épocas de menor precipitación en los meses de Diciembre - Febrero y Junio - Agosto, siendo este último período el más seco. El segundo grupo conformado por las 10 estaciones restantes difiere del anterior en que el período más seco se localiza en la época de Diciembre a Marzo y la época de Junio a Agosto es un período de menor precipitación sin llegar a ser seco.

### 2.3. ZONAS DE VIDA.

La clasificación en zonas de vida se basa, según el esquema de L. R. Holdridge, en parámetros climáticos principalmente temperatura y precipitación. Estos parámetros se les asigna un significado biológico al ser modificados de acuerdo con las características de los seres vivos (Biotemperatura). Además se incluye la relación de evapotranspiración potencial a precipitación, la cual indica, la cantidad de agua disponible en un área determinada bajo la influencia de diversos regímenes climáticos. Sin embargo, como esta clasificación se basa en una red completa de estaciones-

climatológicas y la cuenca carece de ellas, los límites de las zonas de vida descritas son aproximadas:

En el área de estudio se encuentran nueve (9) zonas de vida a saber: (Ver-figura 2).

- Bosque Húmedo Premontano (bh - PM): ocupa parte de la región denominada "Zona Cafetera" o "Cinturon Cafetero" y tiene como límites climáticos una biotemperatura media anual entre 18 y 24°C, un promedio anual de lluvias entre 1.000 y 2.000 mm y una evapotranspiración potencial entre 1.00 y 0.25.

Se encuentra aproximadamente entre los 800 y 1.800 m de altitud. En el área de estudio, esta formación se localiza a lo largo de los cañones de los ríos de La Plata, Páez, Simbola, Ullucos y en general en toda la parte baja de la región de estudio.

- Bosque Húmedo Montano Bajo (bh - MB): se encuentra limitando en el nivel inferior con el bh - PM y alcanza una altura aproximada a los 2.800 m.s.n.m., con variaciones de acuerdo a las condiciones locales. Sus límites climáticos son una biotemperatura media entre los 12°C y la línea de temperatura crítica o línea de escarcha (15 - 16°C aproximados).

La precipitación varía entre los 1.000 y 2.000 mm de promedio anual, con una relación de evapotranspiración potencial entre los 1.00 y 0.50.

- Bosque muy Húmedo Montano Bajo (bhm - MB): abarca la parte de las altas vertientes del sistema orográfico de la región, principalmente al norte y sur del área de estudio, con algunos enclaves en la parte occidental en las cabeceras del río Negro y las partes bajas del Parque Nacional del Puracé.

Los límites climáticos de esta formación comprenden una biotemperatura

media entre los 12° y los 18°C, un promedio anual de lluvias de 2.000 a 4.000 mm, con una relación evapotranspiración potencial de 0.50 a 0.25 la que determina un superhabit hídrico en la región. Normalmente está zona se extiende en una faja altimétrica de los 1.800 a los 2.800 m.s.n.m.. Las lluvias se prolongan durante todo el año, y son frecuentes las neblinas espesas y las nubes bajas que la cubren, gran parte del tiempo, sobre todo en las vertientes que sirven de barreras de condensación de la humedad.

- Bosque muy Húmedo Montano (bmh-M): se presenta en las partes altas y expuestas a vientos húmedos bordeando todo el límite occidental y norte del área de estudio entre los 2,800 y 3,800 m.s.n.m. Corresponden estos terrenos a los comunmente denominados Páramos y Subpáramos (Cuatrecasas).

La biotemperatura de esta región se encuentra aproximadamente entre los 6 y los 12°C con un promedio anual de lluvias entre los 1,000 y 2.000 mm y una relación de evapotranspiración potencial a precipitación que va de 0,50 a 0,25.

- Bosque Pluvial Montano (bp-M): comprende una zona superhúmeda que se localiza en el área de estudio como dos franjas, una al sur-occidente en el Parque Natural del Puracé y otra al nor-occidente extendiéndose hasta la vertiente alta del Nevado del Huila,

Los límites climáticos de esta formación comprenden una biotemperatura media entre los 6° y 12°C, un promedio anual de lluvias de 2000 a 4000 m.m. y una evapotranspiración potencial inferior a 0,25.

- Páramo Subalpino (p-SA): se presenta rodeando las altas cumbres del Nevado del Huila y del Puracé entre los 3,800 y los 4,300 m.s.n.m. En general esta zona de vida tiene como límites climáticos una biotemperatura

tura media aproximada de 3 a 6°C, un promedio anual de lluvias entre 500 y 1.000 m.s.n.m. y una evapotranspiración potencial entre 0.50 y 0.25.

Debido a la baja temperatura, la evapotranspiración es poca y a pesar de la escasa lluvia se tiene agua sobrante para alimentar los nacimientos mananciales.

- Páramo Pluvial Subalpino (pp-SA): algunas zonas del p-SA se clasifican como pp-SA y corresponden a regiones con una biotemperatura media entre 3 y 6°C, un promedio anual de lluvias superior a los 1.000 m.m. y una evapotranspiración potencial entre 0.25 y 0.125. En la región, esta zona, como la anterior, son valiosas como productor de agua de los nacimientos de los ríos que componen el sistema hidrográfico de la misma.
- Tundra Pluvial Alpina (tp-A): limitando en su parte superior con las nieves perpetuas y en la inferior con el piso subalpino, se encuentra la tundra pluvial alpina en los Nevados del Huila y Puracé. En general esta formación tiene como límites climáticos con biotemperatura media aproximada inferior a 3°C, con un promedio anual de precipitación en forma de lluvia y nieve, mayor a 500 m.m. y una relación de evapotranspiración potencial entre 0.25 y 0.125.
- Nival (N): por encima de los 4.700 m.s.n.m. se presenta la formación Nival, donde las drásticas condiciones climáticas determinan la presencia de nieves perpetuas en las cumbres del Nevado del Huila y ocasionalmente el Puracé, donde, dependiendo de la época del año, las nieves se derriten dejando al descubierto extensiones relativamente grandes de arenas, contribuyendo así el ciclo hidrológico de la región.

Las cuatro (4) formas de vida anteriores, aunque presentes en la región

no se pueden delimitar en el mapa por la carencia de isoyetas e isohipsas en estos sitios. Por esto en la figura 1 aparecen bajo la misma convención.

2.4. VEGETACION.

La region de estudio consta de las cuencas hidrográficas de los ríos Páez y La Plata y comprende terrenos cuya elevación sobre el nivel del mar vá, de los 600 m en la desembocadura en el Magdalena, hasta las grandes altitudes con más de 4.000 m. Este gradiente altitudinal determina una variación continua de los factores climáticos desde condiciones tropicales hasta las nieves perpetuas, implicando un cambio del tipo de cobertura vegetal ya sea natural o cultivada.

Por debajo de los 800 m se localiza el piso altitudinal tropical y comprende los terrenos del curso inferior del río La Plata desde las poblaciones de Paicol y Tesalia hasta su desembocadura en el Magdalena. Tanto las partes secas en el curso más bajo como las partes húmedas, se hallan casi en su totalidad desprovistas de vegetación natural y los terrenos se encuentran utilizados en ganadería y agricultura, a excepción de algunos matorrales, bosques secundarios en el curso de los ríos y algunos arboles que son dejados por los ganaderos para servir de sombrío a los potreros. Además crecen también numerosos arbustos y árboles en las zonas que son dejadas sin explotación. Entre ellos los más comunes son:

Nombre Vulgar.

Nombre Científico.

Chaparro.

Curatella americana.

Caracoli.

Anarcadium excelsum.

Guacimo.

Guazuma Ulmifolia.

Caucho.

Ficus sp.

Dinde.

Chlorophora tinetoria.

<u>Nombre Vulgar.</u>	<u>Nombre Científico.</u>
Hobo.	<u>Spondias Sp.</u>
Matarratón.	<u>Gliridicia sepium.</u>
Gualanday.	<u>Jacaranda Caucana.</u>
y otros.	

En la region seca de éste piso altitudinal se han efectuado levantamientos de vegetación en comunidades secundarias que crecen en zonas de intervención humana, entre Paicol y Puerto Seco. Se encontró que en general estos bosques poseen características subxerofíticas parciales, pues no todas las plantas poseen hojas pequeñas (microfilas) caducas o coriáceas propias de regiones más secas y cálidas o muy frías, sino que hay varios elementos que conservan su verdor durante la época de verano.

El tamaño foliar microfilo es predominante y el estrato arboreo de 15 m de altura solo tiene una cobertura del 20% siendo las especies dominantes Eugenia sp y Bursera tonentosa. En el estrato arbustivo la especie dominante es Puallinia sp.

En éste piso altitudinal los cultivos más comunes son plátano, frijol, yuca, arroz, caña, sorgo, maíz, tomate, cacao y arboles frutales; sin embargo, el uso predominante de la tierra es el pecuario especialmente en los municipios de Paicol y Tesalia, donde se ceban parcialmente hastos de ganado cebú, en grandes extensiones de tierra.

De los 800 a los 1.800 m.s.n.m. se encuentra el piso altitudinal premontano correspondiente a la tierra templada, que abarca los valles de los ríos La Plata y Páez. El primero se remonta por los ríos Loro y Aguacatal incluyendo las poblaciones de La Plata, Nátaga, Argentina, Gallego y Villa Lozada; el segundo incluye hasta más arriba de la población de Belalcázar. La vegetación natural ha sido reemplazada casi en su totalidad por explotación agrícola, especialmente, por cultivos de café, siguiendo en orden de

importancia maíz, plátano, frijol, caña y hortalizas. Dado que la región aún no se ha implantado el cultivo de café Caturra se observa el típico -píasaje de cafetales con sombrío de platanales y matas de guadua.

El monte original debió ser de considerable altura con varios estratos ar-  
bóreos y abundantes epífitas. Estas selvas fueron transformadas en cafe-  
tales y potreros. Entre los árboles más usados para el sombrío y que en  
algunas zonas forman un dosel continuo están:

<u>Nombre Vulgar.</u>	<u>Nombre Científico.</u>
Guamo.	<u>Inga sp</u>
Cachingo y	<u>Erythrina pisamo.</u>
Dinde.	<u>Clorophora tinetoria.</u>

Entre los otros árboles, de los que aún se conservan ejemplares típicos -  
de los bosques que anteriormente cubrían la región y que fueron talados -  
hace más de veinte (20) años, figura:

Bayo	<u>Bochysia sp.</u>
Arrayan.	<u>Tababuia sp.</u>
Guacimo.	<u>Guazuma ulmifolia.</u>
Garrocho,	<u>Viburnum tinoides.</u>
Tachuelo,	<u>Santothoxilon Lachmellea.</u>
Bilibil,	<u>Guarea trichilioides.</u>

En las áreas donde se práctica la ganadería, especialmente en la cuenca -  
del río Páez sólo hay vegetación arbustiva y arbórea en las márgenes del  
río, se cultivan principalmente los pastos puntero (Andropogon sp), Sabo-  
ya (Panicum maximun), y Sabana (Flia. Gramineae).

En esa parte de la zona de estudio es notable la acción de las quemas prac

ticadas por los campesinos especialmente en los meses de Julio y Agosto, y que abarcan grandes extensiones sobre todo en el cañón del río Páez en cercanías de la población de Belalcázar. Estas quemas practicadas en terrenos muy escarpados dedicados a la ganadería extensiva, no permiten el desarrollo de una vegetación con abundantes y profundas raíces que brinden una protección adecuada al suelo ni siquiera en las márgenes de los cursos de agua.

De los 1.800 a los 2.800 m.s.n.m. encontramos el piso altitudinal montano bajo correspondiente a las tierras frías que incluye extensas zonas de los cursos altos de los ríos Loro, Aguacatal, Páez, Moras, Ullucos y de sus afluentes.

En las cabeceras de los ríos Loro y Aguacatal, estos terrenos son aledaños al Parque Nacional de Puracé, y en las cabeceras del Páez al Parque Nacional del Nevado del Huila, que empieza de los 3.000 m. hacia arriba.

La vegetación natural de estas zonas aún se conserva en algunas áreas, debido a varias razones, entre otras su baja productividad agrícola debido a una gruesa capa de arcilla que los hace fácilmente anegables, en especial en la zona del Puracé. Cuando existe una cubierta boscosa, la mayor parte corresponde a bosques secundarios o a bosques primarios con un alto grado de intervención. Por lo tanto, aún en este piso altitudinal, la vegetación natural inalterada ocupa una proporción muy pequeña en comparación a las áreas deforestadas que son utilizadas en la cría de ganado lechero, ya que los cultivos son pocos y de subsistencia.

Los bosques naturales de estas regiones responden a la denominación del Bosque Andino de Niebla, formación vegetal que en nuestra país se encuentra prácticamente en vías de extinción. La alta complejidad, las condiciones particulares del microclima reinante en estos bosques y la historia geológica relativamente reciente de los Andes, hacen de esta una formación



única en el mundo con especies animales y vegetales endémicas. Estos bosques de apariencia muy densa, por lo menos con dos (2) estratos arbóreos y uno arbustivo, y otros herbáceos y rasantes, presenta abundante epifitismo principalmente de orquídeas y Bromeliáceas.

En las áreas inalteradas, el estrato arbóreo es dominado por el roble (*Quercus humboldtii*), además de algunos géneros de árboles acompañantes como el encenillo (gen *Weinmannia*), *Miconia*, *Psicotria* y *Cletra*.

Es notable la tendencia de la mayoría de las plantas arbóreas y arbustivas a tener hojas mesófilas, subcoriáceas y de nervación reticulada, de tal forma que al caer forman una gruesa capa de hojarazca de lenta descomposición que da la oportunidad al desarrollo de una riquísima microflora y microfauna en la superficie del suelo.

En las áreas donde el bosque original ha sido talado y la sucesión secundaria se ha dejado progresar o donde el bosque ha sido intervenido o entresacado, se pueden encontrar varios tipos de comunidades como selvas dominadas en el estrato arbóreo por *Palicourea* sp. *Hieronima* sp. *Pilea* sp., y *Paragynoxis* sp., con estratos arbustivos de abundantes Melastomátáceas-chusque (*Chusquea* sp) y Helechos arborescentes del género *Cyathea*; o bien selvas dominadas por *Clethra* sp. y *Hediosmum* sp. con abundante presencia de chusque y melastomátáceas como *Miconia atipularia* en los estratos arbustivos intermedios y gran cantidad de epífitas y briófitos en los estratos inferiores.

De los 2,800 hasta los 3.800 m,s,n,m, se encuentra el piso altitudinal montano que corresponde a tierras muy frías con dos (2) tipos de comunidades naturales:

- La primera, que ocupa las partes bajas alrededor de los 3,000 m,s,n,m, incluye bosques con árboles hasta de 10 a 15 m de altura, entre los

cuales se pueden citar varias especies de *Weinmannia* y *Brunellia* así como palmas del género *Geonoma* y melastomatáceas del género *Miconia*, con presencia de *Gisanthus*, *Aridisia*, *Chusquea* y algunas Solanáceas en el Sotobosque, además de gran cantidad de Epífitas y Briófitos indicando una gran humedad en la región. La estructura del bosque y la dominancia foliar micrófila indican que esta es una transición entre la selva Andina y el páramo. Dicha transición es más evidente a medida que se eleva la cordillera presentándose un achaparramiento de los árboles y la aparición de especies típicas del páramo.

- La segunda comunidad de este tipo altitudinal es precisamente la vegetación paramuna, pudiendo tener la fisionomía de un matorral de baja altura o la de un pajonal con plantas de Frailejón (*Espelitia* sp) dispersos en el área.

Estas dos (2) fisionomías se alternan y se distribuyen de acuerdo a factores altitudinales y de drenaje del suelo.

En el páramo arbustivo el estrato superior puede estar dominado por árboles hasta de 3 m de altura de *Hypericum* sp, acompañados de *Diplostegium* sp o *Weinmannia* sp. Se encuentra también un segundo estrato de arbustos más bajos e hierbas además de abundantes líquenes, epífitas y briófitos.

En la comunidad de páramo herbáceo hay un estrato superior representado únicamente por *Espeletia* sp y un segundo estrato en el que además del Frailejón se encuentran especies de *Senecio*, *Baccharis*, *Cortadera* e *Hypericum*. En el estrato herbáceo y rasante hay una cobertura repartida entre macoyas de gramíneas típicas del páramo (*Castilleja* sp, *Festuca* sp, *Calamagrostis* sp) y briófitos que llegan a formar verdaderos colchones que pueden almacenar gran cantidad de agua.

Por último por encima del páramo encontramos lo que se ha denominado superpáramo, el cual consta básicamente de las mismas especies del páramo herbáceo, pero donde las restricciones ambientales son más fuertes (Bajas temperaturas) afectando la densidad de la cobertura hasta llegar a la zona de arenales donde casi no presenta vegetación.

#### 2.5. FAUNA.

Las especies animales que habitan una región están íntimamente ligadas a la cobertura vegetal, ya que dependen de ella para la obtención de alimentos, para conseguir sus presas o para anidar y reproducirse.

Las cuencas Páez - La Plata presentan la fauna típica de las regiones zoogeográficas, Andina, Subandina, Interandina y Paramuna. Dichas regiones - zoogeográficas coinciden en general con los pisos altitudinales que se presentan en la zona de estudio.

El factor de intervención humana tiene una importancia determinante en la distribución de las especies animales ya que la destrucción de los bosques originales ha obligado a muchas especies que no toleraban alteraciones en su habitat y refugiarse en las manchas de bosque de los pisos montano bajo y montano, y a otras especies a adaptarse a la vegetación cultural y aún, a la presencia del hombre, o a confinarse a los bosques secundarios que - crecen a orillas de las corrientes de agua; por ejemplo, el amarillo (Dasybus sp), el oso hormiguero (Myrmecophaga sp) y diversas culebras y lagartos.

El caso más reciente de la distribución relictual de las especies es el de las aves de las cuales se aglomeran más de 200 sp en las manchas de bosques de las partes altas de las cuencas de los ríos Loro y Aguacatal.

Para dar una idea de la composición de la fauna silvestre de la región de estudio se presentan a continuación algunas de las especies más representa

tivas de mamíferos, aves, reptiles, anfibios, algunos invertebrados.

Mamíferos : en las zonas bajas del área de estudio se han reportado recientemente ejemplares de:

- Armadillo (Edentata : Dasypodidae) Dasypus sp.
- Zorro Perruno, Cerdocyon sp (Carnivora: Canidae), se puede encontrar hasta en el piso montano bajo, gracias a su adaptación a la vecindad humana.
- Zorro Gatuno - Dusycion sp (Carnívora: Canidae), al igual que el anterior presenta una amplia distribución de la zona.
- Chucha - Didelphis Marsupiales (Marsupialia: Didelphidae). También se ha acostumbrado a vivir cerca a los humanos, y se encuentra hasta en las tierras frías.
- Conejo Sabanero o Conejo Coliblanco - Sylvilagus sp. Comunes tanto en las tierras bajas como en los bosques y potreros de las tierras frías y páramos.
- Oso Hormiguero - Mirmecophoga sp (Edentata Mirmecophagidae)

Entre las especies que en los tiempos pasados abundaban y que gracias a la destrucción de su habitat y a la caza indiscriminada ya no se observan casi o han desaparecido en la región, figura:

- Venado coliblanco - Odoileus virginianua (Artiodactila; oervidae) que tambien se puede encontrar en los bosques altos.
- Borugo - Styctomys taczanowsky (Rodentia)
- Guagua - Dynomis sp (Rodentia: Dinomidae)
- Zaino - Tayassu Tajacu (perissodactila: Tayassuidae)
- Perro de Monte - Potos Flavus (Carnivora: Procyonidae)
- Ocelote- Felis pardalis Puma - Felis concolor.

En las áreas altas donde la vegetación está mejor conservada se encuentra una mayor cantidad de mamíferos, entre estos:

- Venado enano - Pudu mephistofeles (Artyodactila: Cervidae).
- Tinajo o Guache - Nasua olivacea (Carnivora Procyonidae)
- Oso de anteojos - Tremarctus Ornatus (Carnivora: Ursidae).
- Ardilla - Sciurus Granatensis (Rodentia: Sciuridae).
- Ratón de Monte - Thomasomys sp. (Rodentia: Citrecidae).
- Musaraña - Cryptotys sp. (Insectivora: Soricidae).
- Comadreja - Mustella Frenata. (Carnivora: Mustelidae).
- Mico - Cebus Apella (Primates: Cebidae).

- Murcielagos (Orden Chiroptera) Se encuentran ampliamente distribuidos en la región y debido a sus diversos hábitos alimenticios se adaptan a condiciones de intervención humana. Entre los géneros que se pueden capturar en toda la cuenca figuran;

- Carollia y Artibeus (fam, Philostomidae).
- Mollosus y Mollosops (Fam, Mollosidae).
- Saccopterix (Fam, Emballonuridae).
- Myotis (Fam, Verpertilionidae).
- Sturmira, Anoura y Vampyrops (Fam, Phillostomidae).

- Aves; Colombia posee una de las más diversas avifaunas del mundo, en gran parte debido a la tremenda diversidad de habitats. Ya que la zona de estudio posee todos los pisos climáticos, es de esperarse una gran riqueza de la avifauna pesar del impacto que la intervención humana ha causado, especialmente, sobre aquellas especies que dependen de un bosque extenso y continuo. Entre las aves comunes en las partes bajas de la región de estudio se pueden citar;

- Paloma - Columba Fasciata (Columbidae).
- Codorniz - Colinus Cristatus (Phaisanidae).

- Tortola - Zenaida auriculata.
- Pato - Dendrocygna sp. (Anatidae), Oxyura sp.
- Cernícalo - Falco Sparverius - (Falconidae).
- Gavilán - Accipiter Striatus - (Accipitriade).
- Colibries - (Fam. Trochilidae).
- Chulo - Coragyps atratus (Cathartidae).

En las partes altas, donde las manchas de bosque han constituido un refugio para las aves de climas frío y paramuno y para algunas de clima templado - que se ven obligadas a subir, se han hecho detallados levantamientos taxonómicos de la avifauna, dando como resultado la publicación de listas de especies (Ridgely y Caulin 1,980) muy completas, así como la preparación de trabajos referentes al comportamiento de grupos mixtos de Passeriformes (Buttkus 1,981), e informes de los cursos de campo del departamento de Biología de la Universidad Nacional,

Lo extenso de la lista de especies, que incluye 174 spp. de 35 familias, impide su inclusión en éste trabajo, pero da una idea de la importancia de mantener áreas boscosas sin alteración,

Entre estas especies se encuentran algunas que se consideran en vías de extinción como por ejemplo la Soledad Cyanocorax Yncas y Cyanolyca sp, Trogon Personatus una especie de Quetzal; además, de abundantes aves rapaces como Milvagus sp. Tucanes como aulacorinchus prasinus y Andigena sp, Loros y colibries.

Anfibios; son comunes en los ecosistemas boscosos y algunos se adaptan a las praderas con charcos; su distribución está ligada a las corrientes y a acumulaciones de agua, debido a su dependencia del medio acuático para su desarrollo. Entre los anfibios reportados para la región están:

- Atelopus Ebanoides (Bufonidae),

- Gastrotheca aureomaculata (Hylidae).
- Hyla Carri, Hyla rubra (Hylidae).
- Eleuterodactilus Whigrum (Bufonidae).
- Eleuterodactilus (5 especies más).
- Leptodactilus spp. (Bufonidae).
- Dendrobates sp. (Dendrobatidae).
- Psilobates sp. (Dendrobatidae).

Reptiles: entre los que se encuentran en tierra fría se pueden citar:

- Stenocercus sp. (Squamata; Iguanidae).
- Atractus sp. Culebra cazadora (Squamata; Colubridae).

En los climas medios y cálidos la población de reptiles es mayor, y a pesar de la drástica intervención humana aún se encuentran ejemplares de Iguana - (Iguana sp), culebra cascabel (Crotalus sp), Talla X (Bothrops sp) y culebras no venenosas de la familia colubridae).

Entomofauna: dentro de la entomofauna de la región las abejas ocupan un lugar destacado no sólo como fuente de miel en la explotación de la abeja europea, sino como una parte integral de los ecosistemas naturales en lo que se refiere a las abejas nativas.

Estas abejas, (Géneros Melipona, Trigona y Bombus, además de otras de la familia Anthrophoridae y Halictidae), desempeñan un papel muy importante en la reproducción de las plantas naturales y cultivadas por su capacidad de facilitar la polinización cruzada. Además, esta región es muy interesante en cuanto a la distribución de estos epídeos ya que en cercanías de Inzá se hizo el registro de un nido de Melipona interrupta a 2.600 m.s.n.m., el cual constituye el reporte más alto para una abeja de éste género en el mundo; otro registro importante ha sido el de un ejemplar de Bombus Funebris a 4.700 en el Nevado de Puracé, lo que seguramente también es el registro más

alto para un Apoideo.

2.6. SALUD.

La revisión de las estadísticas de morbilidad en el Hospital de La Plata en el período comprendido entre los meses de Enero de 1.980 a Junio de 1.982 - (Cuadro 2), permiten observar que las principales enfermedades son las diarreas y la enteritis (76%) que atacan preferencialmente a la población menor de 5 años. En general, estas enfermedades están ocasionadas por problemas de higiene y carencia de servicios sanitarios adecuados, ya que su principal causa es la ingestión de alimentos y de aguas contaminadas ya sea por heces u orina, o por contacto directo. Esta causa es aplicable a la mayoría de las enfermedades citadas en el cuadro 2.

Sin embargo, resalta la presencia de dos enfermedades, el Dengue y el Paludismo, que aunque tiene un porcentaje bajo, (19 y 12%), figura con 35 y 21 casos en los últimos dos años y medio. Dadas las características de transmisión de estas a través de mosquitos, deberán ser tenidas en cuenta ya que la creación de un embalse favorece la aparición de organismos vectores al proveerles de refugio y espacio de cría. Se anota, que en el caso del paludismo y por conversaciones con el personal del hospital, la mayoría de los casos reportados son de personal inmigrante de zonas donde la frecuencia de la enfermedad es mayor.

2.7. AGUAS.

2.7.1 Calidad Fisicoquímica.

Con el fin de obtener una base indicativa del comportamiento fisicoquímico de las aguas de la cuenca de los ríos Páez y La Plata, se llevó a cabo un muestreo para análisis de cinco puntos cuya localización aparece en el mapa 1 y los resultados en el cuadro 3.



Estos análisis se realizaron con base en la metodología de los "Standar Methods for the examination of water and Freshwater" y su evaluación corresponde con los rangos establecidos o con los valores permitidos dados a conocer por los Water Quality Criteria y Water Quality Behavior in Reservoirs.

De acuerdo con los resultados, las aguas de los ríos en los sitios muestreados se pueden considerar, en general, como ligeramente ácidas, blandas y con un alto contenido de amonio. Sin embargo, existen diferencias entre los diversos sitios muestreados. En primer lugar, los sitios nombrados como Páez - La Plata y Paicol presentan concentraciones altas de fósforo total que indican contaminación ya sea por abonos o por efluentes de poblaciones. Este hecho se aplica también a los altos niveles de amonio encontrados para todos los sitios. En segundo lugar encontramos que la alcalinidad total en los sitios Páez - La Plata y Vega El Salado es muy baja y que en concordancia con un Ph bajo y una dureza blanda pueden conferirle a las aguas en el embalse de Paicol una capacidad amortiguadora del pH deficiente, pudiéndose presentar problemas de acidez.

Se anota que esta interpretación de los resultados no es indicativa y que se hace necesario llevar a cabo una serie de de muestreos que contemplen análisis en las diferentes épocas del año como son época de lluvias, salida y entrada de lluvias y épocas secas.

7.2. Pesca: la pesca tiene un grado variable de importancia en la región de estudio, sin llegar a ser en ningún caso la fuente principal de ingresos de algún sector de la población. Las especies más importantes desde el punto de vista económico, por su abundancia y talla son:

- Patalo o Jeton - Ictiolephans sp. pez vegetariano, comedor de algas y detritos, habita los torrentes y sobre todo los pozos de ríos y quebradas.
- Chucha - Chetosoma sp. es la especie más abundante en la cuenca del

río La Plata, es comedor de algas y habita las corrientes, no presenta hábitos migratorios.

- Sardina - Astianax sp. es una especie depredadora de peces más pequeños y larvas de insectos, se captura bastante en la región con ayuda de anzuelos. No se conocen sus hábitos de migración.
- Negro, liso o Corunto - Astroblepus sp. posee hábitos omnívoros y por eso se le captura en buena cantidad con anzuelo sobre todo en época de verano; prefiere las corrientes.
- Bocachico - Prochilodus sp. Pez típico del río Magdalena. Sus bien conocidos hábitos migratorios permiten que en la subienda se le pueda pescar en esta cuenca, con buenos resultados, especialmente en el curso bajo del río.

Otras especies que se pueden encontrar en los ríos de las zonas son:

- Gupi - Lebistes sp. común en los pozos de las quebradas, utilizado en ornamentación y control biológico de zancudos.
- Guabina - Pigidium sp. también frecuente en las corrientes.
- Trucha - Salmo sp. que ha sido sembrada en las lagunas de los páramos de muchas regiones de Colombia. En la laguna de San Rafael, en el Parque de Puracé se pueden capturar con anzuelo buenos ejemplares.
- La Mojarra, que se adapta fácilmente a las condiciones de los embalses, no ha sido reportada en la región.

3.- PROBLEMATICA AMBIENTAL.

La problemática ambiental generada por los cuatro (4) desarrollos hidroeléctricos se analiza a continuación tanto en el sentido de los conflictos o efectos generados por los proyectos hacia el ambiente, como en el caso contrario en el cual características del entorno pueden afectar a los proyectos.

3.1. PROYECTOS - AMBIENTE.

Los efectos que los proyectos tengan sobre el ambiente están relacionados con diversas características inherentes a ellos y que afectan determinados parámetros del entorno. Dichas características son:

1. Area de Inundación

En el caso de los proyectos estudiados, las áreas inundadas tienen implicaciones sobre la vegetación y usos de la tierra, sobre la fauna y los asentamientos humanos. Respecto a éste último caso, solamente el proyecto Guinea presenta a las poblaciones de Villa Lozada y Gallego dentro del área a inundar y para el proyecto Paicol existe la posibilidad de que la población de Itaibe quede parcialmente inundada.

En el caso de la vegetación y usos de la tierra, las áreas de inundación de todos los proyectos están dedicadas en su mayor parte a cultivos y pastos para ganadería y en menor grado presentan un bosque de galería intervenido; estas condiciones hacen que la problemática generada tenga un carácter principalmente socioeconómico. Sin embargo, se deberá implementar un plan de análisis con el fin de determinar si dicha vegetación debe ser removida o no antes del llenado de los embalses.

La fauna en su mayoría corresponde a aquellas especies asociadas a zonas con actividad humana. Dadas las características de poca extensión de las áreas de inundación no se prevén recargos en el habitat circun-

dante; sin embargo, se pueden contemplar, especialmente en el caso del proyecto Paicol, su forma de evacuación.

2. Creación de un Cuerpo de Agua de Dimensión Variable.

La creación de un cuerpo de agua está relacionada con los parámetros de clima y salud.

En el caso de salud se presentan ciertos riesgos con el Proyecto Paicol dada la existencia de dos enfermedades (Dengue y Paludismo) cuyos vectores (Mosquitos) se verían beneficiados por la ampliación del Habitat acuático de aguas quietas. Sin embargo, la magnitud y significado de este riesgo puede no ser relevante ya que la incidencia de estas enfermedades es muy baja y en su mayoría corresponden a inmigrantes.

En cuanto al clima, todos los proyectos afectarán el microclima de sus alrededores ya que las masas de agua incidirán sobre la humedad atmosférica aumentándola, y tendrán un efecto amortiguador de los extremos diarios de temperatura. Por otro lado, un aumento en la cantidad de aguas transportada por las corrientes diurnas ascendentes a través de los cañones no parece tener un efecto adverso dado el gradiente de aumento de la precipitación con respecto a la altura hasta llegar a condiciones pluviales en el Piso Montano.

3. Modificación de las Condiciones Fisicoquímicas del Agua y por Ende Biológicas.

El cambio de las condiciones de aguas rápidas a aguas quietas profundas implica un cambio tanto en la calidad de las aguas como en la vida acuática existente en ellas, sin embargo, existen otras características que influyen sobre estas como con los tiempos de renovación de los embalses las poblaciones existentes y la calidad misma de las aguas de los ríos.

Los proyectos Guinea, Macama y Piedra Grande, dadas sus características de un tiempo relativamente corto de renovación, de sus formas angostas y longilíneas en zonas fuertemente encañonadas y de la calidad de las aguas de sus tributarios, entre otros, hacen pensar que dicho cambio - pueda ser subsanado a través de sistemas de reaireación, una vez estas aguas hayan sido utilizadas para generación.

Este proceso debe hacerse antes de ser devueltas a los ríos, con el fin de permitir un intercambio gaseoso que oxide los productos de la anaerobiosis a la vez que las oxigene. Para el Proyecto Paico, dada su mayor magnitud se prevee que el cambio en cuanto a la calidad de las aguas - sea más acentuado y por lo tanto el sistema de reaireación a implementar deberá estar en capacidad de permitir una mayor oxigenación. Para éste proyecto, la calidad de las aguas es importante dado que existen zonas agrícolas con sistemas de riego aguas abajo, y que dicha aguas incidirán directamente sobre el río Magdalena e indirectamente sobre el proyecto Betania localizado aguas abajo sobre el mismo río.

Respecto a la pesca, que aunque para la zona de estudio no es un recurso, se deberán contemplar estudios con el fin de determinar las especies que se pueden adaptar a las condiciones de los embalses, ya sean aquellas componentes de las poblaciones existentes o del sistema del Magdalena. Hasta el momento no se contempla la implementación de un sistema de escaleras con el fin de permitir el paso de especies migratorias, sino que sería más efectivo un manejo piscícola de los embalses, el cual daría, en primera instancia mejores resultados al ofrecer un recurso adicional a habitantes de la región.

#### 4. Construcción.

Para éste acápite se dan los lineamientos generales que se deben tener en cuenta con el fin de evitar y/o corregir ciertos efectos de tipo per

manente o temporal que se generan durante la construcción. En primer lugar, se tienen los sitios de materiales necesarios para la presa y que implican una serie de excavaciones, para las cuales se deben contemplar dentro de estudios posteriores su estabilización y adecuación con el fin de evitar la creación de focos de erosión y deterioro del paisaje. En segundo lugar la disposición y estabilización final de los materiales provenientes de la excavación de túneles. En tercer lugar el control de contaminantes como aceites, aguas negras del campamento, basuras y contaminación aérea dado el tránsito vehicular pesado constante sobre carreteras no pavimentadas.

En último lugar, se deben tener consideraciones de orden sanitario y de salubridad dadas las características de concentración de personal de diversas regiones lo que favorece la transmisión de enfermedades.

#### 5. Operación,

Bajo éste parámetro se consideran, básicamente, las necesidades hídricas tanto naturales como culturales de las zonas localizadas aguas abajo de los proyectos,

En primero lugar, se debe contemplar el caudal a dejar en los cauces con el fin de mantener las poblaciones actuales. Este caudal en primera instancia, corresponde al caudal de las épocas secas, el cual debe ser mantenido como base, además de variaciones para las épocas de lluvias con el fin de simular el ciclo natural.

Desde el punto de vista cultural, hasta el momento sólo se han identificado necesidades hídricas para riego aguas abajo del proyecto Paicol, las cuales deberán ser cuantificadas con el fin de que se prevean dentro del caudal total a dejar en el cauce del río Páez.

3.2.

### AMBIENTE - PROYECTO.

Los efectos detectados hasta el momento serán discutidos a continuación bajo dos parámetros : calidad de aguas y cobertura vegetal - Usos de la tierra.

#### 1. Calidad de las Aguas.

En los análisis fisicoquímicos efectuados a las muestras de las corrientes de agua que intervendrán en los proyectos, se encontró un comportamiento similar para todas ellas consistente en un pH ligeramente bajo, aguas blandas, de baja alcalinidad y una concentración relativamente alta de amonio. Siendo la dureza y la alcalinidad indicadoras de la capacidad amortiguadora del pH en las aguas, las bajas concentraciones encontradas indican aguas potencialmente ácidas lo que podría implicar ciertos riesgos para los embalses. Adicionalmente los niveles de nitrógeno en forma de amonio pueden contribuir a la fertilización de los embalses, desencadenando los procesos de eutrofización. Sin embargo, dados los tiempos de renovación relativamente cortos, además de otras características ya mencionadas en la problemática Proyecto Ambiente, los proyectos Macama, Piedragrande y Guinea pueden no verse afectados por estas condiciones, sobre todo si se piensa en las variaciones de estos parámetros en el ciclo hidrológico.

Por otro lado, los afluentes del proyecto Paicol presentan además concentraciones relativamente altas de fósforo, las cuales, junto con las características mencionadas anteriormente, se cree que puedan ocasionar conflictos en las aguas de aquel embalse. Sin embargo, se deberá llevar a cabo un muestreo más extenso y en distintas épocas del año para detectar las variaciones en el ciclo hidrológico y, así mismo poder inferir acerca del resultado final en el embalse. Dicho muestreo permitirá también conocer las causas de aquellas concentraciones en las aguas (Abonos, afluentes de población) para implementar las medidas correctivas.

2. Cobertura Vegetal - Usos de la Tierra.

Bajo este parámetro analizaremos las implicaciones que el estado actual de la cobertura vegetal y sus tendencias tengan sobre los embalses. En primer lugar y en forma general, la cuenca por encima de los 2500 msnm. se encuentra en buen estado sobresaliendo la existencia de dos parques naturales: Puracé y Nevado del Huila; por debajo de esta altura se centra la actividad humana. Hacia la subcuenca de los ríos Páez y Negro - de Nárvaez, la cobertura vegetal dominante corresponde prácticamente a pastizales sometidos a quemas periódicas anuales; lo anterior, dadas las pendientes fuertes de la zona, las caracteriza como un potencial foco de erosión y de sedimentos a largo plazo. La subcuenca del río La Plata (ríos Loro y Aguacatal) se encuentra en mejor estado; en la actualidad, presenta una cobertura boscosa en áreas de diverso tamaño.

Es de anotar que el proceso de colonización puede alcanzar tal grado de desarrollo que supere la cota 2500 m.s.n.m., actual límite, incrementando los problemas en las cuencas de los proyectos.



CONCLUSIONES.

En las cuencas de los ríos Páez y La Plata se presentan todos los pisos térmicos desde el cálido hasta las nieves perpetuas. La precipitación a través del año se encuentra distribuida en dos épocas marcadamente lluviosas, alternando con dos épocas de menor precipitación; estas dos últimas épocas diferencian dos regiones en la cuenca: la parte baja con un mínimo hacia mediados del año y la parte alta con un mínimo hacia principios del año. Además, se presentan nueve zonas de vida: bosque húmedo premontano, bosque húmedo Montano Bajo, bosque muy húmedo Montano, bosque pluvial Montano, Páramo sub-Alpino, páramo pluvial sub-Alpino, Tundra pluvial Alpina y Nival. Estas zonas indican, en forma general, que en la cuenca no se presentan déficits hídricos.

La vegetación de la cuenca se encuentra dividida en dos regiones. La primera, localizada por debajo de la cota de los 2,500 m.s.n.m. y en la cual se centra la actividad humana; es principalmente cultural con predominancia de pastizales pirófilos estacionados hacia la sub-cuenca del río Páez y, pastizales, cultivos de café sombrío y áreas boscosas hacia la sub-cuenca del río La Plata. La segunda región, localizada encima de los 2.500 m.s.n.m. - presenta una cobertura vegetal natural consistente en bosques de niebla, subpáramo, páramos y superpáramos; en esta región se encuentran partes de dos parques nacionales naturales; Puracé y Nevado del Huila.

La fauna presenta una distribución dependiente de la cobertura vegetal existente. Los bosques de las partes altas de la cuenca sirven como refugio faunístico para numerosas especies, mientras que en las partes bajas, la fauna está compuesta principalmente por especies asociadas a actividades humanas y un pequeño porcentaje de especies refugiadas en bosques de galería y matorrales.

Las enfermedades de mayor incidencia son las diarreas y enteritis que atacan principalmente a la población infantil (menor de 5 años) originadas principalmente por causas culturales. Las enfermedades con vectores liga-

dos a cuerpos de agua tienen una baja incidencia en la actualidad.

La calidad de las aguas de los ríos en los sitios muestreados se caracteriza, en general, por ser ligeramente ácidas, blandas de baja alcalinidad y concentraciones relativamente altas de amonio. Adicionalmente, las muestras tomadas en la confluencia de los ríos Páez y La Plata y en el río Páez aguas abajo presentan concentraciones relativamente altas de fósforo, indicando contaminación por abonos y/o efluentes de poblaciones.

En la actualidad el uso del recurso pesquero no reviste gran importancia ya que en ningún momento es la fuente básica de ingreso para algún sector de la población, si no más que todo es una actividad ocasional.

Las áreas de inundación de todos los proyectos afectarán principalmente zonas de cultivo, pastos para ganadería y fauna asociadas a estas actividades humanas. El proyecto Guinea contempla dentro de su área de inundación a las poblaciones de Gallego y Villa Lozada, mientras para el proyecto Paicol es posible que la población de Itaibe quede parcialmente inundada.

El clima de los alrededores de los embalses se verá modificado ya que las masas de agua incidirán principalmente sobre la humedad atmosférica y la temperatura. La ampliación del habitat de aguas quietas puede no tener una magnitud y significados relevantes con respecto al aumento de enfermedades por la creación de los embalses; sin embargo, existe un riesgo aunque mínimo para el Proyecto Paicol.

Los proyectos Guinea, Macama y Piedra Grande afectarán en menor grado la calidad de las aguas por efecto del cambio a aguas quietas y profundas. El proyecto Paicol si tiene un efecto mayor sobre la modificación de las características fisicoquímicas del agua, lo cual, a su vez incidirá sobre las zonas agrícolas situadas aguas abajo y sobre el sistema del río Magdalena.

Las concentraciones relativamente altas de amonio y fósforo encontradas en los afluentes del Proyecto Paicol, implican riesgos de eutroficación para este embalse. Sin embargo, como no se tienen muestreos ni análisis de las diferentes épocas del ciclo hidrológico, esto debe tomarse como indicativos.

Por debajo de la cota de los 2.500 m las subcuencas de los ríos Páez y Negro de Nárvaez pueden convertirse, a largo plazo, en potenciales focos de erosión. La subcuenca del río La Plata por debajo de esta misma cota presenta una mejor cobertura vegetal.

RECOMENDACIONES.

Establecer una red de estaciones climatológicas, para poder llevar a cabo una mejor caracterización tanto del clima como de las zonas de vida, con miras a posteriores estudios de manejo de la cuenca.

Se deberá efectuar un estudio, que contemple la caracterización y cuantificación de la biomasa, principalmente vegetal, existente en las áreas de inundación para así determinar si ésta debe ser removida o no con el fin de evitar consecuencias adversas sobre la calidad de las aguas de los embalses.

Estudiar e implementar un plan de evacuación y relocalización de la fauna mayor existente en las áreas inundación, principalmente para el proyecto Paicol.

Para prevenir posibles problemas de salubridad causados por la movilización de trabajadores y por la creación de los embalses, se recomienda hacer un estudio más profundo de la problemática de salud en la región estableciendo el cubrimiento de los servicios hospitalarios, inclusive en la región del río Páez. Del mismo modo se debe hacer una evaluación completa de la morbilidad en toda la cuenca para proveer el aumento o la aparición de enfermedades relacionadas con el embalse, así como para planificar las necesidades de campañas e instalaciones sanitarias que se hagan necesarias cuando se ejecuten las obras.

Con el fin de tener un mejor reconocimiento de la variación de los parámetros utilizados en la evaluación de la calidad de las aguas, se deberá ampliar la red de muestreo y efectuar toma de muestras durante las diferentes épocas del año. Además, se deberán estudiar los sistemas de reaireación de las aguas una vez hayan sido utilizadas para generación pero antes de ser devueltas a los ríos.

Se recomienda llevar a cabo un estudio de las poblaciones ícticas existentes en los ríos que intervienen en los proyectos, con el fin de determinar-

las especies que se puedan adaptar a las condiciones de los diferentes embalses y que sirvan como base para un manejo piscícola de los mismos.

Se recomienda elaborar un plan de acción que contemple la ubicación correcta de botaderos y la estabilización de los materiales sueltos y taludes con el objeto de disminuir o evitar los efectos que sobre el medio físico generan los sitios de extracción de materiales para las presas, la construcción de carreteras y los materiales provenientes de los túneles.

Se deberá efectuar un control y disposición final de desechos y residuos tales como aceites, aguas negras y basuras del campamento con el fin de evitar problemas de contaminación. También se recomienda que en el trazado de las carreteras de los proyectos, se evite que la contaminación aérea generada por el tránsito vehicular pesado constante sobre carreteras no pavimentadas afecte zonas pobladas o de cultivos,

Para mantener la vida acuática aguas abajo de los proyectos se deberá dejar pasar un caudal equivalente al caudal de las épocas secas, fuera de las variaciones para las épocas de lluvias con el fin de simular el ciclo natural. Por otro lado se han identificado necesidades de riego aguas abajo del Proyecto Paicol, las cuales deben ser cuantificadas con el fin de que se prevean dentro del caudal total a dejar en el cauce del río Páez.

Dado que la cuenca de los ríos Páez y La Plata fué durante la época precolombina uno de los principales centros de desarrollo y dispersión de las culturas indígenas, se deberá efectuar un reconocimiento arqueológico de las áreas de inundación para determinar su riqueza,

Para asegurar un adecuado rendimiento hídrico de la cuenca así como una apropiada protección de los suelos, se recomienda que en estudios posteriores se implemente un manejo integral de las cuencas de los ríos Paéz y La Plata,



INSTITUTO COLOMBIANO DE ENERGÍA ELÉCTRICA  
 ELECTRICIDAD DEL HUILA S.A.

PROTECCIÓN DEL SISTEMA

PRIMA 1961-1962



PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL EN MM. FUENTE: A. JAL. 1961

Nº	LOCALIDAD	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL	
1	Atacama	24	5	15	21	...	...	...	...	...	...	...	...	...	
2	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	
3	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	
4	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	
5	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	
6	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	
7	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	
8	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	
9	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	
10	Santa Teresita	75	133	153	200	225	180	260	20	180	...	...	...	...	
11	Santa Teresita	60	118	159	185	190	100	151	...	...	...	...	...	...	
12	Málaga	61	85	110	144	150	140	200	100	100	111	...	...	...	
13	Tumbaco	131	150	169	181	191	11	57	40	50	...	...	...	...	
14	Tumbaco	51	73	94	152	169	117	160	100	100	131	100	78	1.170	1.950
15	Yaracumá	119	141	181	222	205	146	174	173	170	112	209	130	2.170	3.100

CUADROS

209902



INSTITUTO COLOMBIANO DE ENERGIA ELECTRICA  
ELECTRIFICADORA DEL NUIA S.A.

**PROYECTO PAEZ - LA PLATA**

PERIODO 1961-1981



**PRECIPITACION MEDIA MENSUAL MULTIANUAL (m.m)**



No	ESTACION	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPT.	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL	ALTURA m. s. n. m.
1	Altamira.	121	145	175	211	206	206	187	160	179	219	211	145	2.165	2.600
2	Belalcázar.	68	100	133	181	156	151	143	119	130	179	173	109	1.642	1.700
3	El Hatillo.	128	158	169	185	109	75	49	40	71	218	278	171	1.651	1.000
4	Esc. Agropecuaria	116	136	159	165	131	97	88	80	97	149	169	136	1.523	1.170
5	Inzá.	88	131	142	152	151	152	130	111	118	164	161	97	1.591	1.800
6	La Argentina.	75	109	158	174	171	141	134	117	89	161	177	129	1.634	1.650
7	Nátaga.	137	157	188	180	149	126	98	80	109	191	233	170	1.802	1.635
8	San Andrés.	96	135	145	170	176	163	160	131	146	182	177	119	1.791	1.650
9	San Luis.	118	154	168	179	144	136	119	100	121	178	188	166	1.770	1.600
10	Santa Leticia.	75	133	155	208	225	180	160	147	140	188	165	119	1.975	2.310
11	Santa Teresa.	86	118	159	189	180	168	151	134	133	181	177	119	1.795	1.800
12	Tálaga.	61	85	110	148	157	126	108	112	114	143	127	87	1.372	1.650
13	Tesalia.	131	150	169	183	101	73	57	45	66	208	257	166	1.596	990
14	Toez.	57	73	94	132	140	115	100	100	102	124	105	78	1.220	1.996
15	Yarumal.	119	141	181	222	205	196	174	159	170	212	209	148	2.126	2.100



INSTITUTO COLOMBIANO DE ENERGIA ELECTRICA  
ELECTRIFICADORA DEL HUILA S.A.

PROYECTO PAEZ - LA PLATA  
ENERO - 80 - JUNIO - 82



CONSULTORIA COLOMBIANA

HOSPITAL DE LA PLATA - MORBILIDAD

CONSULTORES CIVILES  
E HIDRAULICOS

No	ENFERMEDAD	EDAD						TOTAL	$\bar{x}$	%
		< 1	1 - 4	5 - 14	15 - 44	45 - 59	> 60			
1	Diarreas y Enteritis	603	560	103	69	22	10	1.367	48	76
2	Tifoidea.	---	3	44	62	12	2	123	4.4	7
3	Inf. Gonococica y Sifilis.	---	2	20	45	9	1	77	2.8	4
4	Hepatitis.	---	20	19	21	1	-	61	2.2	3.5
5	Tuberculosis.	1	1	4	24	4	3	37	1.3	2
6	Denque.	---	--	8	15	8	4	35	1.2	1.9
7	Tosferina.	12	16	3	2	--	--	33	1.1	1.7
8	Paludismo.	---	3	10	5	--	3	21	0.75	1.2
9	Rubeola.	---	2	2	1	--	--	5	0.2	< 1
10	Sarampion.	1	3	1	--	--	--	5	0.2	< 1
11	Brucelosis.	---	---	---	1	--	--	1	0.03	< 1
12	Tetano.	---	---	---	--	1	--	1	0.03	< 1
13	Encefalitis.	---	---	---	1	--	--	1	0.03	< 1





INSTITUTO COLOMBIANO DE ENERGIA - ELECTRICA  
ELECTRIFICADORA DEL HUILA S.A.

PROYECTO PAEZ - LA PLATA

PERIODO 1961 - 1981



CONSULTORIA COLOMBIANA

ANALISIS FISICOQUIMICOS

CONSULTORES CIVILES  
E HIDRAULICOS

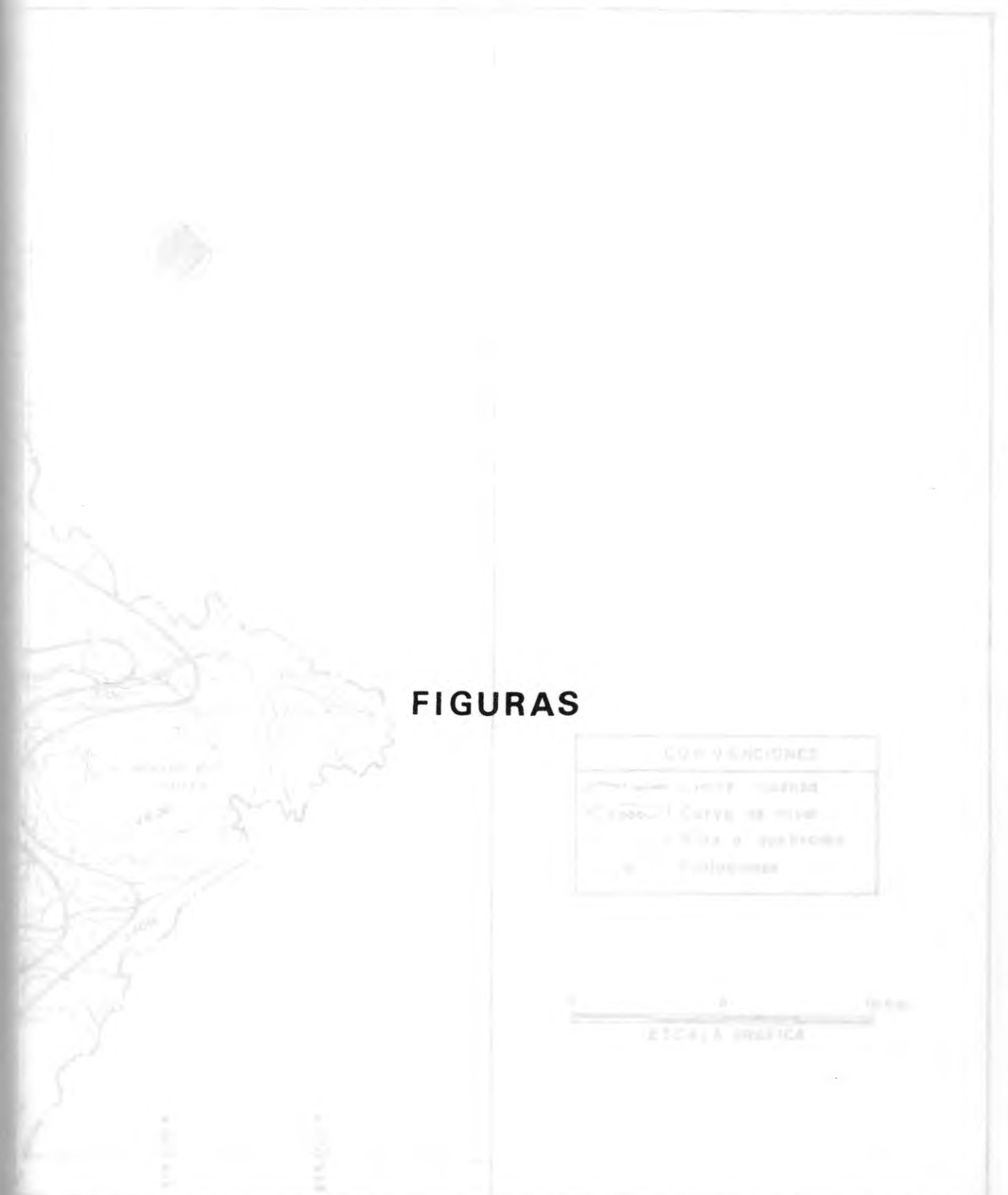
PARAMETROS SITIOS DE MUESTREO	PH	COND. (mv)	NH <sub>3</sub> *	NO <sub>2</sub> *	NO <sub>3</sub> *	So <sub>4</sub> *	Cl *	Fe *	DUREZA * CaCO <sub>3</sub>	ALCALINI- DAD *	SiO <sub>2</sub>	ALCALI- NIDAD A LA FENOLF	PO <sub>4</sub> *	P * TOTAL
1 Páez - La Plata 4:20 VIII -18-82.	6.2	30	0.9	0.038	0.14	4.12	20	0.5	40	20	9.96	0	0.14	0.046
2 Negro. 4:50 VIII - 18 - 82	6.6	10	1.2	0.048	0.14	4.12	20	0	40	40	13.96	0	0	
3 Vega El Salado 2:20 VIII - 18 - 82	6.2	30	1.0	0.038	0.24	4.12	20	0	20	20	10.96	0	0	
4 Puente Ricaurte o Derecha. 5:40 VIII - 18 - 82	6.3	25	1.1	0.033	0.24	4.12	20	0.05	40	40	11.96	0	0	
5 Paicol 5:25 VIII - 18 - 82	6.0	40	0.7	0.058	0.14	9.12	20	0	20	40	7.96	0	0.24	0.08
6 Límites permitidos o rangos estableci- dos.	6.5 8.5	--	0.5	1	10	250.	250	0.3	B*	>25	<60	-	----	0.05

\* (mg/L)

B\* (<60 Blandos, 60 - 120 Semiblandos, >120 Duros)

11

REPUBLICA ARGENTINA - PROVINCIA DE BUENOS AIRES



# FIGURAS

CONVENCIONES	
	Línea de alta tensión
	Curvas de nivel
	Río y quebrada
	Polígonos





INSTITUTO ARGENTINO DE ENERGIA Y ESTUDIOS  
DE ELECTRIFICACION DEL RYSA S.A.

PROYECTO PAEZ-LA PLATA





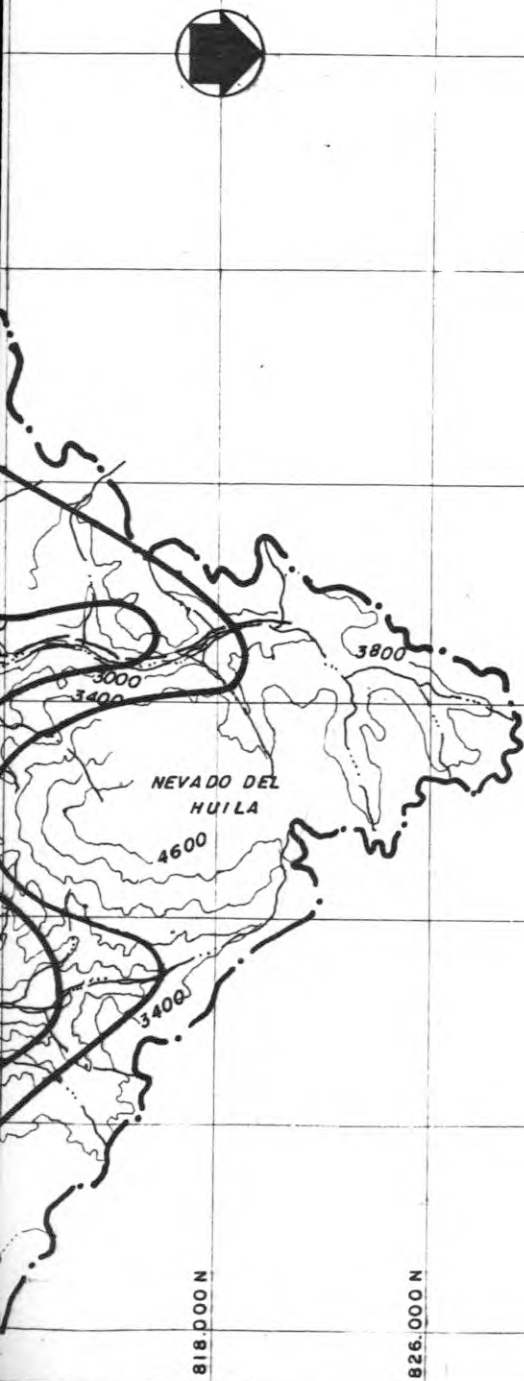
CONSULTORES CIVILES  
Y MECANICOS

SISTEMAS MULTIANUALES  
PERIODO 1981-1981



CONSULTORES CIVILES  
Y MECANICOS





CON VENCIONES	
	Límite cuenca
	Curva de nivel
	Ríos o quebradas
	Poblaciones



INSTITUTO COLOMBIANO DE ENERGIA ELECTRICA  
ELECTRIFICADORA DEL HUILA S.A.

PROYECTO PAEZ-LA PLATA

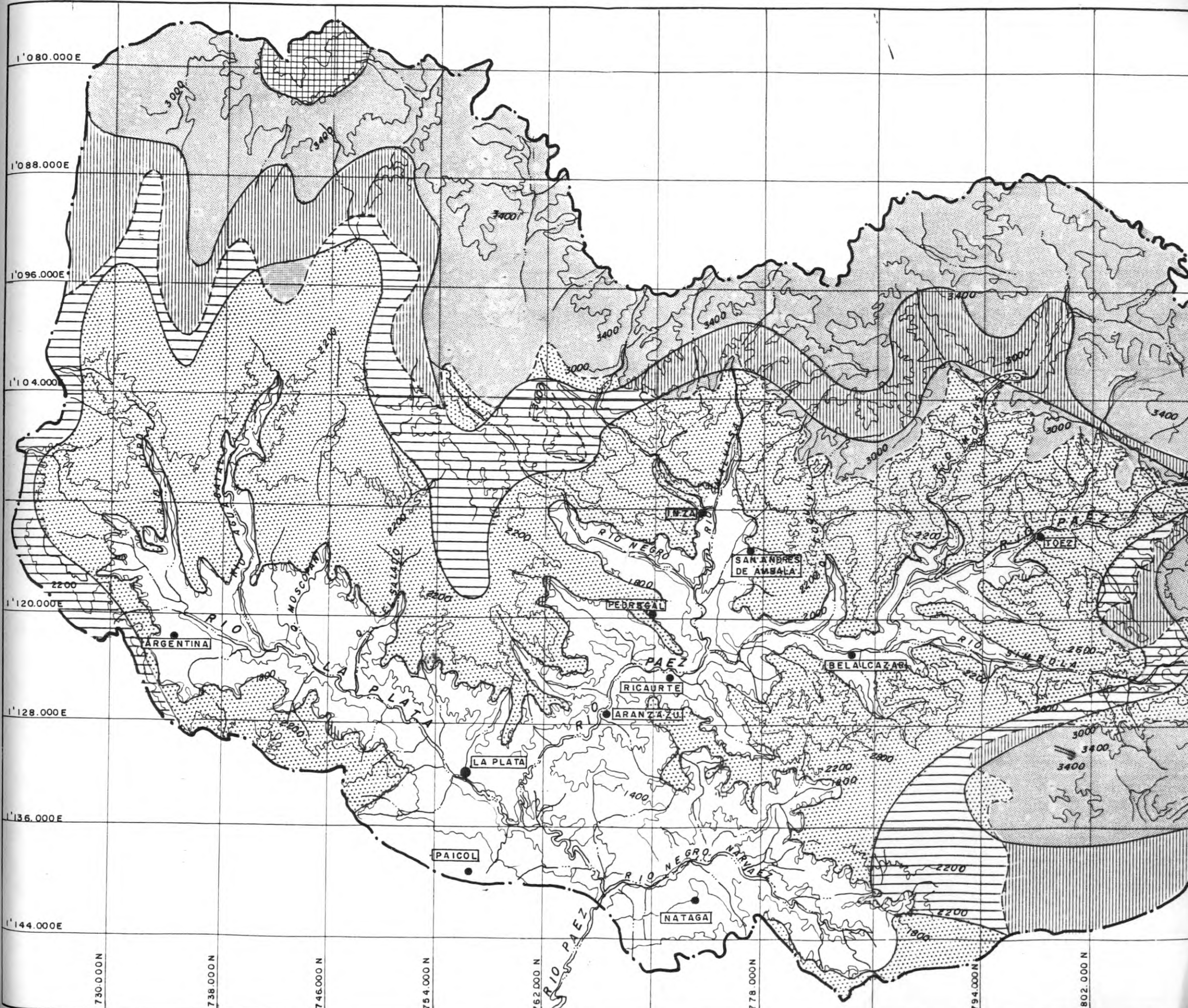


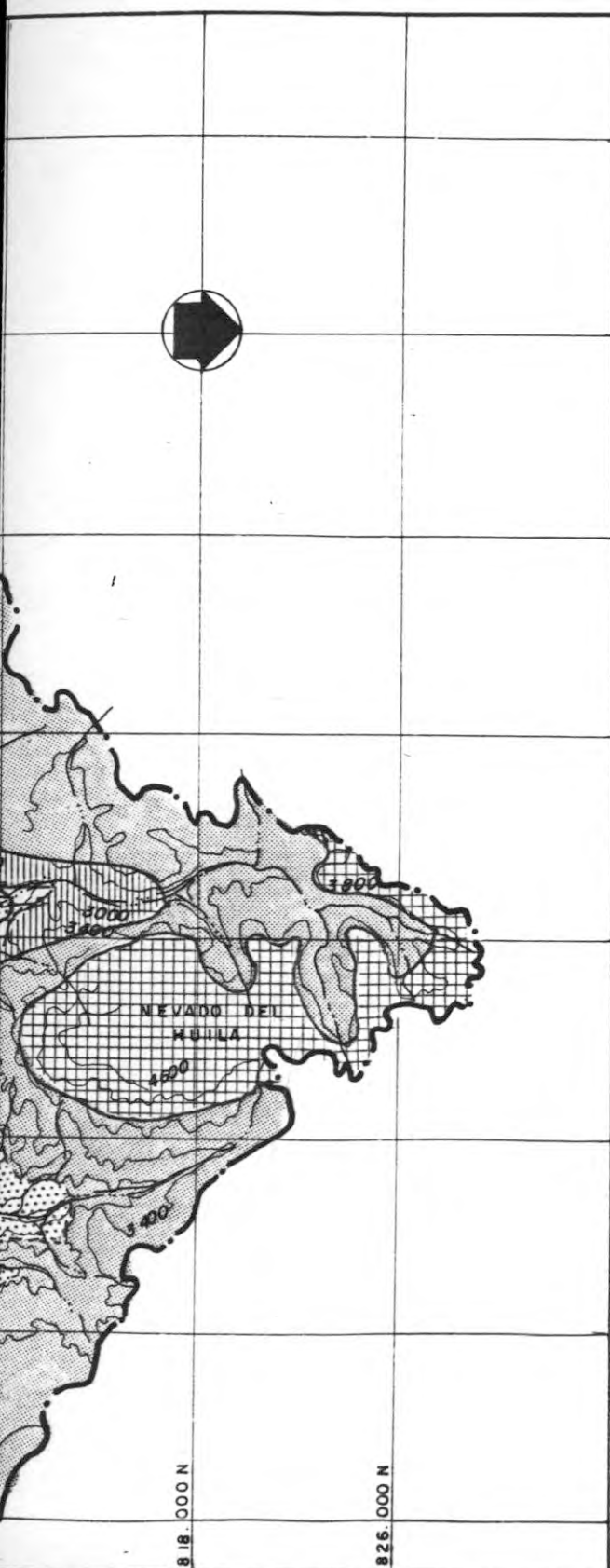
ISOYETAS MULTIANUALES  
PERIODO 1961-1981



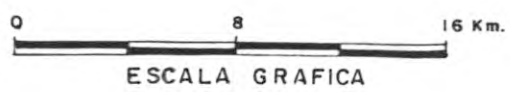
Escala Gráfica

Bogotá, Abril de 1983





CONVENCIONES	
	Húmedo montano bajo.
	Húmedo premontano.
	Muy húmedo montano.
	Muy húmedo montano bajo.
	Pluvial montano.
	Alpino y nival.
	Límite de la cuenca.
	Límite aproximado de zona de vida.
	Límite de zona de vida
	Límite cuenca.
	Curva de nivel
	Ríos o quebradas
	Poblaciones



INSTITUTO COLOMBIANO DE ENERGIA ELECTRICA  
ELECTRIFICADORA DEL HUILA S.A.

PROYECTO PAEZ - LA PLATA



CONSULTORIA COLOMBIANA

ZONAS DE VIDA

CONSULTORES CIVILES  
E HIDRAULICOS

Escala Gráfica

Bogotá, Abril de 1983

1.-	INTRODUCCION	1
2.-	HEMANTAS DE LOS RIOS	2
3.-	AGROLOGIA	6
3.1.	AGROLOGIA	6
3.2.	RESULTADOS	8
4.-	AREAS POTENCIALMENTE AFECTADAS CON EL RIBERA	9
5.-	REMANOS DE LOS RIOS	9
6.-	ALTERNATIVAS DE RELOCALIZACION DE LAS POBLACIONES AFECTADAS	11
7.-	BENEFICIOS AGRICOLAS:	13
8.-	CONCLUSIONES	13
9.-	RECOMENDACIONES	18

**AGROLOGIA**

INDICE

	<u>Pág.</u>
LISTA DE FIGURAS	
LISTA DE CUADROS.	
1.- INTRODUCCION.	1
2.- USO ACTUAL DE LAS TIERRAS.	2
2.1. <u>Metodología.</u>	2
3.- APTITUD AGRONOMICA DE LAS TIERRAS.	6
3.1. <u>Metodología.</u>	6
3.2. <u>Resultados.</u>	6
4.- AREAS POTENCIALMENTE BENEFICIADAS CON EL RIEGO.	8
5.- DEMANDAS DE AGUA PARA RIEGO.	9
6.- ALTERNATIVAS DE RELOCALIZACION DE LAS POBLACIONES AFECTADAS	11
7.- BENEFICIOS AGRICOLAS.	13
8.- CONCLUSIONES.	15
9.- RECOMENDACIONES.	18.

AGROLOGIA



LISTA DE FIGURAS

- |        |   |  |
|--------|---|--|
| Figura | 1 | Uso actual de la tierra en el embalse Paicol.                |
| Figura | 2 | Uso actual de la tierra en el embalse Macama.                |
| Figura | 3 | Uso actual de la tierra en el embalse Guinea.                |
| Figura | 4 | Uso actual de la tierra en el embalse Piedra Grande.         |
| Figura | 5 | Aptitud Agronómica de la tierra en el embalse Paicol.        |
| Figura | 6 | Aptitud Agronómica de la tierra en el embalse Macama.        |
| Figura | 7 | Aptitud Agronómica de la tierra en el embalse Guinea.        |
| Figura | 8 | Aptitud Agronómica de la tierra en el embalse Piedra Grande. |
| Figura | 9 | Areas potencialmente regables en la terraza de Tesalia.      |

LISTA DE CUADROS

Cuadro	1	Uso actual de la tierra en el área de embalse del Proyecto Paicol.
Cuadro	2	Uso actual de la tierra en las áreas de embalse de los proyectos Macama, Guinea y Piedra Grande.
Cuadro	3	Resumen del uso de la tierra en las cuatro áreas del embalse.
Cuadro	4	Aptitud agronómica de las tierras en las cuatro áreas de embalse.
Cuadro	5	Calidad del uso actual de la tierra.
Cuadro	6	Requerimiento de agua para riego. Estaciones seleccionadas para el balance hídrico.
Cuadro	7	Cálculo de la evapotranspiración potencial.
Cuadro	8	Factores Kc para grupos de cultivos con características de consumo hídrico similar.
Cuadro	9	Balance hídrico para el grupo de cultivos 1.
Cuadro	10	Balance hídrico para el grupo de cultivos 2.
Cuadro	11	Balance hídrico para el grupo de cultivos 3.
Cuadro	12	Demandas unitarias de riego mensuales y anuales en el volumen y en caudal, para 3 grupos de cultivos y eficiencias en el uso del agua de 30%, 50% y 80%.
Cuadro	13	Demandas totales de agua para el área potencialmente regable (3.423 Ha). para 3 grupos de cultivos y eficiencias de riego de 30%, 50% y 80%.
Cuadro	14	Necesidades de derivación en bocatoma.

1.- INTRODUCCION.

Se presenta en éste capítulo, una visión del impacto que desde el punto de vista agropecuario, repercutirá sobre las áreas de embalse y algunas adyacentes, el desarrollo de los proyectos hidroeléctricos del Páez y La Plata. Se ha enfocado haciendo un diagnóstico del uso actual de las tierras, paralelamente al del uso potencial, el cual se registra en 8 planos a escala 1:25.000. Se identificaron igualmente entre la denominada terraza de Tesalia y la desembocadura del río Páez sobre el Magdalena, las áreas planas potencialmente regables, plano que se presenta a escala 1:50.000.

Se presentan igualmente, los cálculos preliminares sobre demandas de agua con fines de riego, para cubrir las necesidades complementarias de 3.400 Ha de suelos disponibles.

Finalmente se recomiendan algunas áreas que servirán de alternativas para reubicar la población afectada por los proyectos.

Al final del capítulo se indican, las conclusiones y recomendaciones fundamentales que se derivan de la investigación realizada.

2.- USO ACTUAL DE LAS TIERRAS.

2.1. METODOLOGIA.

2.1.1. Cartografía Básica.

A partir de las planchas 1:25.000 del IGAC se elaboraron planos básicos para cada uno de los embalses, con el fin de registrar sobre los mismos, las líneas y unidades que habrían de ser identificadas en el campo mediante la ayuda de fotografías aéreas. Estos planos constituyen la base para los documentos gráficos definitivos que se referencian en éste informe con los números 1 a 4 a escala 1:25.000.

Las fotografías aéreas utilizadas en su escala entre 1:30.000 y 1:40.000 y corresponden a los siguientes vuelos y números:

<u>EMBALSES</u>	<u>VUELO</u>	<u>NUMEROS</u>	<u>TOTAL</u>
La Plata.	C - 1308	229 a 235	7
Guinea.	C - 1941	111 a 113	3
Macama.	C - 1941	102 a 104	3
Piedra Grande.	C - 1329	187 a 189	3

2.1.2. Trabajo de Campo.

Con el apoyo de la cartografía básica y de las fotografías aéreas, se recorrió directamente en el campo cada una de las áreas, para definir y establecer los diferentes patrones existentes de uso actual de la tierra y registrarlos simultáneamente sobre las fotografías aéreas. Estas unidades fueron posteriormente refinadas con la ayuda del estereoscopio y pasadas de las fotografías a los planos base. Finalmente fueron planimetradas las áreas y calculados sus porcentajes dentro de la superficie total de cada embalse.

2.1.3. Patrones de Uso Actual.

Fueron identificados y definidos los diferentes patrones de uso actual los que corresponden a las siguientes unidades:

- Cultivos de ciclo corto, semestrales transitorios. (Sorgo).
- Cultivos permanentes. (Café, Cacao, Plátano, Banano, Aguacate, Guamo - etc., en asociación).
- Pastos Naturales en ganadería extensiva.
- Pastos artificiales en ganadería intensiva.
- Bosque Productor - Protector.

En cuanto hace relación a la categoría de cultivos permanentes, estos se encuentran asociados en grupos, los que fundamentalmente tienen como columna vertebral el café y el plátano. Este eje de uso, es secundariamente acompañado, de una gran variedad de cultivos tales como: Banano, Cacao, Frutales, Guadua, Guamo, Yuca, Maíz, Frijol, Hortalizas e incluso árboles maderables como el cedro.

2.1.4. Resultados.

2.1.4.a. Zonas de Vida - Formaciones Vegetales;

Según el mapa de zonas de vida y formaciones vegetales del IGAC, las cuatro áreas de embalse están ubicadas dentro de la formación bosque húmedo premontano (bh - PM), la cual en Colombia está enmarcada dentro de los siguientes límites climáticos:

- Biotemperatura media aproximada entre 18° y 24°C.
- Lluvia anual promedio entre 1.000 y 2.000 mm.
- Altitud 800 a 1,800 m.s.n.m.

Dentro de la vegetación que cubre las cuatro áreas de embalse, se encuentran los siguientes cultivos básicos económicos, frutales y árboles nativos.

- Cultivos Básicos Económicos.

Arracacha	<u>Arracacia Xanthorrhiza</u> Bancroft.
Banano	<u>Musa Paradisiaca</u> .
Café	<u>Coffea Arabiga</u> L.
Cacao	<u>Theobroma cacao</u> L.
Caña	<u>Saccharum Officinarum</u> L.
Fríjol	<u>Phaseolus Vulgaris</u> .
Maíz	<u>Zea Mays</u> L.
Plátano	<u>Musa Cavendishii</u> L.
Yuca	<u>Manihot Utilissima</u> Pohl.

- Frutales (los de mayor importancia económica).

Aguacate	<u>Persea Americana</u> .
Granadillo	<u>Passiflora Magdalenae</u> Tr.
Guamo	<u>Inga Desinflora</u> Benth.
Guanábano.	<u>Anona Muricata</u> L.
Guayabo	<u>Psidium Guajaba</u> L.
Limón.	<u>Citrus Médica</u> L.
Lulo.	<u>Solanum Quitoense</u> Lam.
Mandarino.	<u>Citrus Nobilis</u> L.
Mango	<u>Mangifera Indica</u> .
Naranja	<u>Citrus Aurantium</u> L.
Papaya	<u>Carica Papaya</u> .
Tamarindo.	<u>Tamarindus Indica</u> .
Tómate.	<u>Lycopersicum Esculentum</u> .
Zapote.	<u>Matisia Cordata</u> .

- Arboles y arbustos nativos.

Almendro	<u>Prunus Amigdalus</u> Stokes.
Balso	<u>Heliocarpus Popayanensis</u> H.B.K.
Cachimbo	<u>Erithrina</u> Sp.
Cañafisto	<u>Cassia Fistula</u> .
Carbonero	<u>Calliandra Lehmannii</u> Benth.
Caspi	<u>Rhus Jungladifolia</u> Willd.
Caucho	<u>Fiscus</u> Sp.
Cedro	<u>Cedrela</u> Sp.
Guadua	<u>Guadua Angustifolia</u> .
Guayacán	<u>Tabebuia Chrysantha</u> Nich.
Higuerillo	<u>Ricinus Communis</u> L.
Laurel	<u>Aniba Perutilis</u> .
Nacedero	<u>Trichanthera Gigantea</u> .
Yarumo	<u>Cecropia</u> Spp.

2.1.4. Uso Actual en los Sitios de Embalse.

Los cuadros 1 y 2 registran el uso de la tierra para cada una de las áreas de embalse de acuerdo a los patrones identificados. Se indica allí la superficie ocupada por cada unidad y su respectivo porcentaje. El cuadro 3 es un resumen de las cuatro áreas. Según este último cuadro, puede observarse que el 87% de la superficie corresponde a 2.660 Ha está utilizada en labores agropecuarias y solo el 9% (265 Ha) se halla en bosque, contradi - ciendo totalmente el uso potencial, como se demuestra en el cuadro 4, se - gún el cual el 59% del área (1.197 Ha) deben estar cubiertas por bosque y sólo el 37% (1.127 Ha) son aptas para renglones agropecuarias. Lo anterior es indicativo del mal uso de la tierra tal como se demuestra en el cuadro 5.

3.- APTITUD AGRONOMICA DE LAS TIERRAS.

3.1. METODOLOGIA.

Mediante el uso de las fotografías aéreas que cubren las diferentes áreas de embalse, se elaboró una fotointerpretación geomorfológica separando diferentes paisajes por rangos de pendientes. Posteriormente en el campo se ajustaron las líneas, se chequearon las unidades y se zonificaron las áreas según la aptitud potencial.

Para el nivel del presente trabajo, concordante con la etapa de prefactibilidad, la clasificación del uso potencial del suelo, está dada fundamentalmente por el grado de pendiente según los diferentes rangos así:

Pendiente en %

0 - 3	Agricultura intensiva de ciclo corto en áreas de buen drenaje natural.
3 - 7	Agricultura intensiva de ciclo corto o ganadería intensiva.
7 - 12	Agricultura permanente o ganadería semi-intensiva.
12 - 25	Ganadería extensiva ó bosque productor.
25 - 30	Bosque productor.
50 - 75	Bosque productor - Protector.
+ 75	Bosque protector.

3.2. RESULTADOS.

Gráficamente están referenciadas en los planos 5 a 8 escala 1:25.000. El cuadro 4, resume el uso potencial o la aptitud agronómica de cada uno de los embalses y en su conjunto.

Según el mismo, puede apreciarse que para el caso de Paicol, 732 Ha son ap



ta para fines agropecuarios y el área restante 1.237 sólo es recomendable para bosque.

En el embalse Guinea, las áreas potencialmente aptas para actividades agropecuarias son mayores que las forestales. En éste caso las primeras cubren 212 Ha y las aptas para bosques sólo llegan a 93 Ha.

En el embalse Piedra Grande, las tierras aptas para actividades agropecuarias cubren 65 Ha y las forestales son 98 Ha.

Finalmente al integrar las cuatro (4) zonas, se observa que sólo el 37% (1.127 Ha) son aptas para actividades agropecuarias en tanto que 1.797 Ha (59%) poseen vocación forestal.

El cuadro 5 es indicativo de la calidad del uso actual de la tierra. Para cada embalse, se indica la superficie ocupada actualmente en actividades agropecuarias y forestales. También se registra el uso potencial adecuado.

La columna denominada "Desfase" es la diferencia entre el uso correcto y el actual y es indicativa del exceso de área ocupada por las actividades agropecuarias en detrimento de las áreas que esencialmente deben ser usadas como bosque productor y protector.

Si bien éste "Desfase" en si no es de mucha importancia específica para las obras de embalse, si es un indicativo muy importante para la vida útil y conservación de las obras, pues es un fiel reflejo, de como está siendo utilizada toda la hoya hidrográfica Páez - La Plata, lo cual se habrá de manifestar necesariamente en fenómenos de colmatación por erosión y disminución en el caudal de las aguas si no se conservan y aumentan las áreas en bosque.

4.-

AREAS POTENCIALMENTE BENEFICIADAS CON EL RIEGO.

Estan cartografiadas a escala 1:50.000 en la figura 9 y en el terreno ubicadas al oriente de las áreas urbanas de Tesalia y Paicol, sobre ambas márgenes del río Páez, pero más del 80% en la izquierda. La pendiente es inferior al 7% , lo que permite el riego por gravedad, sin causar fenómenos erosivos. Estas áreas cuya superficie neta de riego equivale a 3.423 Ha están conformadas en la margen derecha del río Páez y en el extremo oriental por varios bloques o unidades, dentro de los cuales no existe continuidad en razón a variables topográficas y geomorfológicas. El plano respectivo registra la localización de estas áreas, las superficies brutas y las áreas netas de riego, desde el sitio de presa del proyecto Paicol, hasta la desembocadura del río Páez en el Magdalena.

5.- DEMANDAS DE AGUA PARA RIEGO.

Los cuadros 6 al 14 registran la información básica y los cálculos conducentes a deducir la cantidad de agua requerida para cubrir las necesidades de riego de las áreas aptas para tal fin.

El cuadro 6 hace referencia a la localización y clase de estaciones seleccionadas para elaborar el balance hídrico.

El cuadro 7 registra el cálculo de la evapotranspiración potencial para la zona de Tesalia - Paicol expuesta en valores mensuales y anuales.

El cuadro 8 presenta tres (3) grupos de cultivos aptos ecológicamente para la zona; las condiciones de suelo hacen pensar que deben ser usados fundamentalmente en arroz y rotaciones con ganadería, seleccionando algunas áreas de mejores condiciones para establecer allí agricultura de subsistencia y consumo local.

Los cuadros 9, 10 y 11 corresponden al balance hídrico de las demandas de riego mensuales y anuales para los tres (3) grupos de cultivos mencionados en el cuadro 8. Estas demandas han sido calculadas según eficiencias de uso del agua de 30%, 50% y 80% y se expresan en m<sup>3</sup> por Ha.

El cuadro 12 expresa demandas unitarias de riego mensuales y anuales en el volumen m<sup>3</sup>/Ha y en caudal R/s para los tres (3) grupos de cultivos del cuadro 8 y, eficiencias del 30%, 50% y 80%. A su vez el cuadro 13 corresponde a las demandas totales y se obtiene de multiplicar las cifras del cuadro 12 por el área potencialmente regable, que como se ha dicho, es de 3.423 Ha netas.

Finalmente el cuadro 14 expresa los máximos requerimientos de derivación en bocatoma, los que corresponden según las cifras del cuadro 12 al mes de Agosto. Para el grupo de cultivos 1 (Arroz y Pastos), que es de máximas demandas y para eficiencias de la aplicación en el riego de 30% y 50%, el cau

dal de derivación necesario para satisfacer las demandas totales, en el hi  
potético caso de que se cultivaran las 3,423 Ha es igual a 4.05 y 2.42 li  
tros por segundo. Para el caso específico del arroz, es necesario adicio  
nar una lámina de sostenimiento de 10 cm/Ha la cual equivale a 1.27 l/s por  
lo que, las necesidades de derivación en bocatoma, serán de 5.32 y 3.69 l/s  
respectivamente.

6.-

ALTERNATIVAS DE RELOCALIZACION DE LAS POBLACIONES AFECTADAS.

Para el estudio y diagnóstico definitivo de las alternativas de relocalización de la población directamente afectada por el proyecto se han de tener en cuenta varios factores, principalmente de orden social y técnico.

Desde el punto de vista social, el estudio de factibilidad aportará la cuantificación de la población eminentemente agropecuaria, es decir aquella que depende directamente de actividades relacionadas con la producción agrícola y ganadera. Paralelamente se conocerá la población asentada que depende de otras actividades o que simplemente tenga allí su sitio de vivienda. De esta manera, se determinará el volumen real de la población agrícola, que permitirá cuantificar el área agropecuaria requerida para la relocalización de esta población.

El resto, es decir aquella que dependa de otras actividades, puede ser relocalizada en los centros urbanos más cercanos de cada proyecto; La Plata, Paicol, Tesalia, Belalcázar, Ricaurte, Puerto Valencia, etc.

Dentro del área de influencia, hay dos (2) zonas agrícolas importantes que se constituyen como alternativas indescartables para la reubicación de la población agrícola afectada por el proyecto. Ellas son la terraza de Tesalia y la parte del valle de La Plata ubicada por encima de la cota máxima del embalse, es decir por encima de 965 m.s.n.m.

Existe una relación directa entre el uso de la tierra y la población que alberga la misma. Las áreas agrícolas sustentan más población en el mismo sitio que las ganderas o forestales. Es así como los proyectos Guinea y Paicol poseen el área agrícola más grande dentro de las 3,036 Ha que serán inundadas y consecuentemente allí está ubicada la mayor parte de la población que deberá ser relocalizada. La población agrícola afectada por los citados proyectos tendrá como primera alternativa el ser reubicada bien en la terraza de Tesalia, o en las tierras planas que queden disponibles en

el valle de La Plata, con la ventaja que su desplazamiento del sitio de origen es relativamente corto, como es lo deseable. Estas mismas áreas también se constituyen en potencia para relocalizar las poblaciones afectadas de los proyectos Macama y Piedra Grande, en el caso de que exploraciones más detalladas descarten la posibilidad de reubicarlas, más cerca al lugar de origen, es decir dentro del cañón del río Páez, alrededor de un radio de acción cercano a los mismos proyectos.

7.- BENEFICIOS AGRICOLAS.

Para cuantificar en términos preliminares de producción los beneficios económicos que aportará el área agrícola del proyecto, hay que considerar en primer lugar el incremento de la productividad que se derivará del área actualmente beneficiada con el riego, la cual asciende aproximadamente a 1000 Ha; y en segundo término el volumen adicional de producción que se generará al involucrar un área nueva de 2.400 Ha a un tipo de agricultura intensiva y moderna, ampliando de esta manera la frontera agrícola en un 340%.

En el primer caso, el área actualmente beneficiada con el riego comprende fundamentalmente a los predios Las Palmas, El Higuerón, Santa Bárbara, Vega del Páez, Paso del Colegio y El Cocal con un promedio de producción de arroz Paddy que llega a 6.000 Kg/Ha. Cuando estas áreas se adecuen y planifiquen para un manejo altamente tecnificado, con un riego suficiente y oportuno, la productividad habrá de aumentar como mínimo en un 15%. Lo anterior quiere decir que el volumen de producción por hectárea pasará de 6.000 a 7.000 Kg/Ha lo cual se traducirá en beneficios económicos y sociales.

Este crecimiento de la población en volumen, al elevar la productividad de las 1.000 Ha equivale a 1.000 tn de arroz por cosecha ó 2.000 anuales.

En cuanto a la ampliación de la frontera agrícola, la cual mediante los beneficios del riego cubrirá alrededor de 2.400 Ha, para el sólo caso del arroz como ejemplo, la producción se traducirá en un volumen cercano a las 16.800 toneladas por cosecha ó 33.600 anuales.

Llevados estos incrementos de la producción, contabilizados como un beneficio adicional al proyecto hidroeléctrico, a términos de pesos 1.983, las cifras se expresarán así:

a. Valor por el crecimiento de la productividad aportado por las 1.000 Ha beneficiadas actualmente con riego.	\$ 18/Cosecha	1)
b. Valor de la producción aportada por ampliación de la frontera agrícola por cosecha.	\$ 302.4	1)
c. Valor del incremento total (a + b) de la producción por cosecha.	\$ 320.4	1)
d. Valor del incremento total de la producción - actual anual aportada por el área potencial - mente regable (c x 2)	\$ 640.8	1)
e. Valor total de la producción actual anual.	\$ 108	1)
f. Beneficios actuales del proyecto al área agrícola expresados en términos de producción de arroz, (d - e),	\$ 532.8	1)
g. Incrementos en la producción.	500%	

1) Cifras en millones de pesos.



8.- CONCLUSIONES.

A nivel de prefactibilidad fueron estudiadas 3.000 Ha que corresponden a la zona de influencia directa y que cubren las cuatro (4) áreas de embalse. La zona de influencia indirecta, es decir aquella que sería beneficiada con el riego y la que albergaría la población agrícola desplazada, ha sido analizada en una extensión aproximada de 7,000 Ha.

En el diagnóstico de las condiciones actuales, uno de los principales elementos está constituido por el uso que se le esté dando a las tierras. En éste aspecto, las áreas de embalse están siendo utilizadas en la actualidad de la siguiente manera, tal como puede observarse detalladamente en las figuras 1, 2, 3, 4 y en los cuadros 1, 2, 3, y 5.

Paicol: 1,705 Ha (86%) en actividades agrícolas y ganaderas; 264 Ha (14%) en bosque productor y protector.

Macama: 487 Ha (100%) en usos agropecuarios.

Guinea: 305 Ha (100%) en actividades agropecuarias.

Piedra Grande: 162,5 Ha (99,7%) en actividades agrícolas y ganaderas; 0,5 Ha (0,3%) en bosque productor y protector. Integrando las cuatro (4) áreas, el uso actual de la tierra es así: 2,659 Ha (91%) en actividades agropecuarias; 264,5 Ha (9%) cubiertas por bosque.

En cuanto a la aptitud agronómica ó uso potencial del suelo arroja las siguientes cifras para cada una de las áreas de embalse y su total, tal como puede detallarse en las figuras 5, 6, 7, 8 y en el cuadro 4.

Paicol: 733 Ha (37%) son aptas para usos agrícolas y ganaderos; 1,236 Ha (63%) son de vocación forestal.

- Macama : 118 Ha (24%) con aptitud agropecuaria; 369 Ha (76%) son únicamente útiles para actividades forestales.
- Guinea : 212 Ha (69%) para uso agropecuario; 93 Ha (31%) para uso forestal.
- Piedra Grande : 65 Ha (40%) con aptitud agropecuaria; 98 Ha (60%) para uso en bosque.
- Integrando las cuatro (4) áreas, el uso potencial de la tierra es así: 1.128 Ha (39%) aptas para actividades agrícolas y ganaderas; 1.796 Ha (61%) deben mantenerse en bosque según diferentes modalidades.

Haciendo el cruce entre el uso actual de las tierras y el que técnicamente debería tener, se obtiene el diagnóstico sobre la calidad en el uso de las mismas, lo que constituye un indicativo de lo que está sucediendo en toda la hoya hidrográfica. Según el cuadro 5 hay un desfase total de 1.532.5 Ha con respecto al uso técnico y correcto que deberían tener dichos suelos.

Lo anterior quiere decir que hay un exceso de 1.532.5 Ha (52% del área que cubre las zonas de embalse) ocupadas por actividades agropecuarias, cuando deberían estar cubiertas por bosque. Este desfase, es una expresión de la mala calidad que posee el uso actual de la hoya hidrográfica, el cual necesariamente repercutirá en la vida útil de las obras y en el caudal hidráulico que produzca.

Se concluye que las obras hidroeléctricas podrían beneficiar complementariamente con el riego, alrededor de 3.400 Ha netas, las que están localizadas entre las áreas urbanas de Tesalia - Paicol y la desembocadura del río Páez en el Magdalena. Los usos más adecuados para estas tierras son el arroz, los pastos y el sorgo. La Figura 9 nos presenta su localización geográfica.

Con respecto a las demandas de agua que se requerirán para satisfacer las necesidades de riego, los cuadros 6 al 14 indican un volumen cercano a los 32.690.000 m<sup>3</sup>/año, para el caso de cultivos de máxima exigencia (arroz y pastos) y una eficiencia en la aplicación del riego de solo 30%. Para grupos de cultivos menos exigentes en agua como el 3 del cuadro 8 y con una eficiencia de riego hipotética del 80%, el límite inferior de consumo estaría dado por una cifra cercana a 3.900.000 m<sup>3</sup>/año, como se indica en el cuadro 13. En términos de necesidades de derivación de bocatoma, teniendo en cuenta el mes de Agosto que es el máximo requerimiento y para los cultivos de mayor demanda, con una eficiencia del 30%, se necesitarían 102.3 m<sup>3</sup>/ha/día, volumen que derivado en 24 horas es equivalente a 4.26 m<sup>3</sup>/Ha/hora, o sea 1.18 l/s.

Estas cifras llevadas al área total potencialmente regable muestran la necesidad de satisfacer una derivación en bocatoma equivalente a 4.05 m<sup>3</sup>/s. Adicionándole a esta última cifra, una lámina de sostenimiento de 10 cm específicamente para el cultivo de arroz, lo cual es equivalente a 1.27 l/s, las necesidades totales requeridas en bocatoma serán de 5.32 l/s.

En cuanto a la reubicación de la gente que se hace necesario movilizar de las áreas de embalse, habría que definir la cantidad de dicha población dependiente directamente de actividades relaciones con la producción agrícola y que volumen de otras áreas económicas. Para relocalizar a los netamente-agricultores, se consideran de máxima importancia dos áreas dentro de la región a saber: terraza de Tesalia y la parte del valle de La Plata ubicada por encima de la cota máxima de inundación del embalse.

Para la población que económicamente dependa de otras actividades o que simplemente tengan allí su lugar de vivienda, existe la alternativa de ser reubicada en los centros urbanos más cercanos a cada proyecto.

9.- RECOMENDACIONES.

Se recomienda detallar en la etapa de factibilidad todo lo concerniente al capítulo relacionado con el uso del agua para riego. Debe iniciarse haciendo un inventario detallado de los suelos potencialmente regables para conocer sus propiedades químicas, físicas, hidrodinámicas y agronómicas. Con el mapa detallado de suelos se podrían elaborar planes de cultivo técnicamente adecuados al área y con esta información básica se darán cálculos de necesidades de agua más precisos.

Para la relocalización de los agricultores afectados por los proyectos Macama y Piedra Grande, se recomienda investigar otras áreas potencialmente aptas para este fin cerca a los sitios de proyecto y dentro del mismo cañón del río Páez, teniendo en cuenta el tamaño de la familia y la capacidad productiva del suelo sobre el que se les vaya a reubicar, tratando en lo posible de que puedan continuar con el mismo tipo de agricultura, o en su defecto habría que prepararlos para otras modalidades.

Durante el estudio de factibilidad, se recomienda estudiar la posibilidad de llevar riego por bombeo al área del valle de La Plata, localizada por encima de la cota máxima de inundación, la cual se presenta como una alternativa de relocalización a la población afectada por el proyecto.

Apenas es obvia la recomendación de propender ante las entidades competentes a fin de que se inicien los estudios conducentes a obtener el plan integral para el reordenamiento y buen manejo de toda la hoya hidrográfica, toda vez que la vida útil del proyecto, depende de gran parte del uso y manejo racional y adecuado que se le dé a la cuenca,



INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL  
SOLICITUD DE INFORMACIÓN DEL 14/04/07

PROYECTO PAEZ-LA PLATA



ESTUDIO DEL PATRÓN DE USO ACTUAL DE LA TIERRA EN EL ÁREA DE EMPLEO DISEÑO PAZCO

PATRÓN DE USO ACTUAL

CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	ÁREA (ha)
AGRICULTURA	Cultivos de maíz, trigo, etc.	
PASTORIL	Pastos naturales y artificiales	
BOSQUE	Montañas y cerros	
AGUA	Ríos y quebradas	
TIERRA DE AGUA	Zonas inundables	
TIERRAS	Terrenos baldíos	

CUADROS

Área = Agricultura y Ganadería: 1.075 ha. (84%)  
Área en zonas Protector - Productor: 264 ha. (17%)

CUADRO 2



INSTITUTO COLOMBIANO DE ENERGIA ELECTRICA  
ELECTRIFICADORA DEL HUILA S.A.

PROYECTO PAEZ - LA PLATA



CONSULTORIA COLOMBIANA

USO ACTUAL DE LA TIERRA EN EL AREA DE EMBALSE PROYECTO PAICOL



CONSULTORES CIVILES  
E  
HIDRAULICOS

PATRONES DE USO ACTUAL

SUPERFICIE

Ha.

%

CULTIVOS PERMANENTES	Café, Plátano, Banano, Cacao. Guadua, Guamo y Cachingo.	41	2.0
	Caña.	6	0.3
CULTIVOS TRANSITORIOS.	Sorgo.	142	7.0
	Subsistencia en huertas familiares. Yuca, Plátano, Maíz y Hortalizas.	20	1.0
PASTOS.	Naturales.	1.476	72.7
	Artificiales.	20	1.0
BOSQUE PRODUCTOR Y PROTECTOR.	Primario y Secundario.	264	13.0
LECHO DE RIOS.		61	3.0
TOTALES.		2.030	100.0

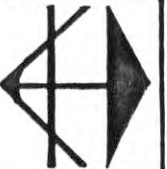
Areas en Agricultura y Ganadería: 1.075 Ha. (84%).

Areas en Bosque Protector - Productor: 264 Ha. (13%).



INSTITUTO COLOMBIANO DE ENERGIA ELECTRICA  
ELECTRIFICADORA DEL HUILA S.A.

PROYECTO PAEZ - LA PLATA



CONSULTORIA COLOMBIANA

USO ACTUAL DE LA TIERRA EN LAS AREAS DE EMBALSE DE LOS PROYECTOS MACAMA  
GUINEA Y PIEDRA GRANDE



CONSULTORES CIVILES  
E HIDRAULICOS

EMBALSES PATRONES DE USO	MACAMA		GUINEA		PIEDRA GRANDE	
	H <sub>a</sub>	%	H <sub>a</sub>	%	H <sub>a</sub>	%
CULTIVOS PERMANENTES (1).	195	38	148	46	69.5	40
CULTIVOS DE SUBSISTENCIA. (2).	10	2	---	--	----	--
PASTOS NATURALES.	282	55	157	49	93	53
BOSQUE - PROTECTOR - PRODUCTOR.	---	--	---	--	0.5	0.3
LECHO DE RIOS.	25	5	15	5	11	6.7
TOTALES.	512	100	320	100	174	100

(1) = Café + Plátano + Banano + Aguacate + Cítricos + Guamos + Guadua + Cachingo + Agricultura de Subsistencia.

(2) = Yuca + Mâiz + Fríjol + Café + Plátano.

Areas en agricultura y ganadería: 93 a 95%.

Areas en Bosque Productor y Protector: menos del 1%.



INSTITUTO COLOMBIANO DE ENERGIA ELECTRICA  
ELECTRIFICADORA DEL HUILA S.A.

PROYECTO PAEZ - LA PLATA



CONSULTORIA COLOMBIANA

RESUMEN DEL USO ACTUAL DE LA TIERRA EN LAS 4 AREAS DE EMBALSE



CONSULTORES CIVILES  
E HIDRAULICOS

USO ACTUAL DEL SUELO	SUPERFICIE	
	Ha	%
AREAS AGRICOLAS Y GANADERAS.	2.659.5	87
AREAS FORESTALES.	264.5	9
LECHO DE RIOS.	112	4
TOTALES.	3.036	100





INSTITUTO COLOMBIANO DE ENERGIA ELECTRICA  
ELECTRIFICADORA DEL HUILA S.A.

PROYECTO PAEZ - LA PLATA



APTITUD AGRONOMICA DE LAS TIERRAS EN LAS AREAS DE EMBALSE



PATRONES DE USO	PAICOL		MACAMA		GUINEA		P. GRANDE		TOTALES	
	Ha.	%	Ha.	%	Ha.	%	Ha.	%	Ha.	%
Cultivos de Ciclo corto y/o Ganadería intensiva.	447	22	--	--	--	--	--	--	447	15
Cultivos permanentes y/o Ganadería Intensiva (1).	285	14	118	23	212	66	65	37	680	22
Bosque Productor.	162	8	72	14	93	29	45	26	372	12
Bosque Productor o Protector.	1075	53	297	58	---	--	53	30	1425	47
Lecho de Ríos.	61	3	25	5	15	5	11	7	112	4
TOTALES.	2030	100	512	100	320	100	174	100	3036	100

(1) Con prácticas moderadas de conservación de suelos.



INSTITUTO COLOMBIANO DE ENERGIA ELECTRICA  
ELECTRIFICADORA DEL HUILA S.A.

PROYECTO PAEZ - LA PLATA



CALIDAD DEL USO ACTUAL DE LA TIERRA



EMBALSES	PATRONES DE USO									
	AGRICULTURA Y GANADERIA					BOSQUE PRODUCTOR Y PROTECTOR				
	ACTUAL		POTENCIAL		DESFACE	ACTUAL		POTENCIAL		DESFACE
	Ha.	%	Ha	%	Ha	Ha	%	Ha.	%	Ha
PAICOL.	1705	86	733	37	972	264	14	1236	63	972
MACAMA.	487	100	118	24	369	00	00	369	76	369
GUINEA.	305	100	212	69	93	00	00	93	31	93
PIEDRA GRANDE.	162.5	99.7	65	40	97.5	0.5	0.3	98	60	97.5
TOTALES.	2659.5		1.128		1.531.5	264.5		1796		1.531.5

La columna "DESFACE" es la diferencia entre el uso y el correcto o potencial y es indicativa del exceso de área ocupada por las actividades agropecuarias en detrimento de áreas esencialmente aptas para bosque productor y protector.



INSTITUTO COLOMBIANO DE ENERGIA ELECTRICA  
ELECTRIFICADORA DEL HUILA S.A.

PROYECTO PAEZ - LA PLATA



CONSULTORIA COLOMBIANA

REQUERIMIENTO DE AGUA PARA RIEGO



CONSULTORES CIVILES  
E HIDRAULICOS

ESTACIONES SELECCIONADAS PARA EL BALANCE HIDRICO

ESTACION	LOCALIZACION			TIPO
	LONGITUD (N)	LATITUD (W)	ELEVACION (m)	
+ La Plata (Escuela Agropecuaria).	02° 22'	75° 58'	1.350	Climatológica.
X Tesalia.	02° 29'	75° 44'	870	Pluviométrica.

+ Se utiliza la información relativa a la evaporación diaria (Valores corregidos).

X Se utiliza la información relativa a la precipitación mensual.



INSTITUTO COLOMBIANO DE ENERGIA ELECTRICA  
ELECTRIFICADORA DEL HUILA S.A.

PROYECTO PAEZ - LA PLATA



CONSULTORIA COLOMBIANA

CALCULO DE LA EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL



CONSULTORES CIVILES  
E HIDRAULICOS

	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEM-	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL/AÑO
EV (mm/día)	4.33	3.98	4.20	3.84	3.48	4.35	4.65	5.56	5.22	4.87	4.26	3.87	
EV (mm/mes).	134.23	111.44	130.20	115.20	107.88	130.50	144.15	172.36	156.60	150.97	127.80	119.97	1.600
ETP (mm/mes).	100.7	83.6	97.7	86.0	81.0	97.9	108.0	129.3	117.5	113.2	95.9	90.0	1.200
P (mm/mes).	121.0	150.0	169.0	183.0	101.0	73.0	57.0	45.0	66.0	208.0	257.0	166.0	1.596

EV (mm/mes) = Evaporación Media Mensual.

ETP (mm/mes) = Evapotranspiración Media Mensual.

ETP = f. EV.

f = 0.75

EV = Evaporación en tanque "Tipo A".

P (mm/mes) = Precipitación Media Mensual (1.961 - 1.981).



INSTITUTO COLOMBIANO DE ENERGIA ELECTRICA  
ELECTRIFICADORA DEL HUILA S.A.

PROYECTO PAEZ - LA PLATA



CONSULTORIA COLOMBIANA

FACTORES Kc PARA GRUPOS DE CULTIVOS CON CARACTERISTICAS DE CONSUMO HIDRICO SIMILAR



CONSULTORES CIVILES  
E HIDRAULICOS

GRUPO Nº	CULTIVOS	FACTOR Kc
1	Pasto - Arroz. Banano - Plátano - Papaya.	1.00
2	Caña de Azúcar - Maíz - Sorgo. Pastos - Algodón - Cacao - Tomate.	0.76
3	Yuca - Hortalizas - Ajonjolí. Soya - Maní - Frutales - Cítricos.	0.60

Ka = Factor que tiene en cuenta la relación Agua - Suelo - Planta.



INSTITUTO COLOMBIANO DE ENERGIA ELECTRICA  
ELECTRIFICADORA DEL HUILA S.A.

PROYECTO PAEZ - LA PLATA



BALANCE HIDRICO PARA LA ZONA GRUPOS DE CULTIVOS Nº1



MES	ETP m. m.	Kc	+ U.C. m. m.	P. m. m.	x Pe m. m.	DEFICIT EXCESO		DEMANDA DE RIEGO SEGUN EFICIENCIA DE USO DE AGUA					
						m. m.	m. m.	30%	50%	80%	M <sup>3</sup> / Ha.	M <sup>3</sup> / Ha	M <sup>3</sup> / Ha
E.	100.7	1.0	100.7	121.0	91.0	9.7	---	33.0	20.0	12.0	330	200	120
F.	83.6	1.0	83.6	150.0	113.0	---	29.0	---	---	---	---	---	---
M.	97.7	1.0	97.7	169.0	127.0	---	29.0	---	---	---	---	---	---
A.	86.0	1.0	86.0	183.0	137.0	---	51.0	---	---	---	---	---	---
M.	81.0	1.0	81.0	101.0	76.0	5.0	---	17.0	10.0	6.0	170	100	60
J.	97.9	1.0	108.0	57.0	43.0	65.0	---	217.0	130.0	81.0	2.170	1.300	810
J.	108.0	1.0	97.9	73.0	55.0	43.0	---	144.0	86.0	54.0	1.440	860	540
A.	129.3	1.0	129.3	45.0	34.0	95.0	---	317.0	190.0	119.0	3.170	1.900	1.190
S.	117.5	1.0	117.5	66.0	50.0	68.0	---	227.0	136.0	85.0	2.270	1.360	850
O.	113.2	1.0	113.2	208.0	156.0	---	43.0	---	---	---	---	---	---
N.	95.9	1.0	95.9	257.0	193.0	---	97.0	---	---	---	---	---	---
D.	90.0	1.0	90.0	166.0	125.0	---	35.0	---	---	---	---	---	---
TOTALES.	1.200.8		1.200.8	1.596.0	1.200.0	285.7	284.0	922.0	552	345	9.220	5.520	3.450

+ Uso consuntivo. Uc = Kc. ETP.  
X Precipitación efectiva Pe = 0.75 P.



INSTITUTO COLOMBIANO DE ENERGIA ELECTRICA  
ELECTRIFICADORA DEL HUILA S.A.

PROYECTO PAEZ - LA PLATA



BALANCE HIDRICO PARA LA ZONA GRUPOS DE CULTIVOS Nº2

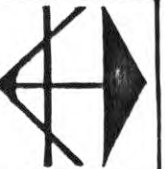


MES	ETP m. m.	Kc	+ U. C. m. m.	P. m. m.	x Pe m. m.	DEFICIT EXCESO		DEMANDA DE RIEGO SEGUN EFICIENCIA DE USO DE AGUA						
						m. m.	m. m.	30%	50%	80%	M <sup>3</sup> /Ha.	M <sup>3</sup> /Ha	M <sup>3</sup> /Ha	
Enero.	100.7	0.75	75.5	121.0	91.0	---	16.0	---	---	---	---	---	---	---
Febre.	83.6	0.75	62.7	150.0	113.0	---	50.0	---	---	---	---	---	---	---
Marzo.	97.7	0.75	73.3	169.0	127.0	---	54.0	---	---	---	---	---	---	---
Abril.	86.0	0.75	64.5	183.0	137.0	---	73.0	---	---	---	---	---	---	---
Mayo.	81.0	0.75	60.8	101.0	76.0	---	15.0	---	---	---	---	---	---	---
Junio.	97.9	0.75	73.4	73.0	55.0	19.0	---	64.0	38.0	24.0	640	380	240	
Julio.	108.0	0.75	81.0	57.0	43.0	38.0	---	127.0	76.0	48.0	1.270	760	480	
Agosto.	129.3	0.75	97.0	45.0	34.0	63.0	---	210.0	126.0	79.0	2.100	1.260	790	
Septie.	117.5	0.75	88.2	66.0	50.0	38.0	---	127.0	76.0	48.0	1.270	760	480	
Octube.	113.2	0.75	84.9	208.0	156.0	---	71.0	---	---	---	---	---	---	---
Noviem.	95.9	0.75	71.9	257.0	913.0	---	121.0	---	---	---	---	---	---	---
Diciem.	90.0	0.75	67.5	166.0	125.0	---	58.0	---	---	---	---	---	---	---
TOTALES	1.200.8		882.7	1.596.0	1.200.0	158.0	458.0	528.0	316.0	199.0	5.280	3.160	1.990	



INSTITUTO COLOMBIANO DE ENERGIA ELECTRICA  
ELECTRIFICADORA DEL HUILA S.A.

PROYECTO PAEZ - LA PLATA



BALANCE HIDRICO PARA LA ZONA GRUPOS DE CULTIVOS Nº 3



MES	E T P m. m.	Kc	U. c. m. m.	P. m. m.	Pa. m. m.	DEFICIT EXCESO		DEMANDA DE RIEGO SEGUN EFICIENCIA DE USO DE AGUA						
						m. m.	m. m.	30%	50%	80%	M <sup>3</sup> / Ha.	M <sup>3</sup> / Ha.	M / Ha.	
Enero.	100.7	0.60	60.4	121.0	91.0	-----	31.0	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Febre.	83.6	0.60	50.2	150.0	113.0	-----	63.0	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Marzo.	97.7	0.60	58.6	169.0	127.0	-----	68.0	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Abril.	86.0	0.60	51.6	183.0	137.0	-----	85.0	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Mayo.	81.0	0.60	48.6	101.0	76.0	-----	27.0	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Junio.	97.9	0.60	58.7	73.0	55.0	3.7	-----	12.0	7.0	5.0	120	70	50	
Julio.	108.0	0.60	65.0	57.0	43.0	22.0	-----	73.0	44.0	28.0	730	440	280	
Agosto.	129.3	0.60	77.6	45.0	34.0	43.6	-----	145.0	87.0	55.0	1.450	870	550	
Septie.	117.5	0.60	70.5	66.0	50.0	20.5	-----	68.0	41.0	26.0	680	410	260	
Octubr.	113.2	0.60	67.9	208.0	156.0	-----	88.0	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Noviem.	95.9	0.60	57.5	257.0	193.0	-----	136.0	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Diciem	90.0	0.60	54.0	166.0	125.0	-----	71.0	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
TOTALES	1.200.8		720.6	1.596.0	1.200.0	89.8	569.0	298.0	179.0	114.0	2.980	1.790	1.140.	





INSTITUTO COLOMBIANO DE ENERGIA ELECTRICA  
ELECTRIFICADORA DEL HUILA S.A.

PROYECTO PAEZ - LA PLATA



DEMANDAS UNITARIAS DE RIEGOS MENSUALES Y ANUALES EN VOLUMEN (m<sup>3</sup> Ha) Y CAUDAL (l/s) PARA 3 GRUPOS DE CULTIVOS Y EFICIENCIAS DEL USO DEL AGUA 30-50 y 80%



GRUPO	EFICIENCIA %	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEM.	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ANUAL
1	30	330 0.12	----	---	---	170 0.10	1.440 0.55	2.170 0.81	3.170 1.18	2.270 0.87	---	---	---	9.550 -----
	50	200 0.10	----	---	---	100 0.10	860 0.33	1.300 0.50	1.900 0.71	1.360 0.52	---	---	---	5.720 -----
	80	120 0.10	----	---	---	60 0.10	540 0.20	810 0.30	1.190 0.50	850 0.33	---	---	---	3.570 -----
2	30	---	----	---	---	---	640 0.25	1.270 0.47	2.100 0.78	1.270 0.50	---	---	---	5.280 -----
	50	---	----	---	---	---	380 0.15	760 0.28	1.260 0.50	760 0.30	---	---	---	3.160 -----
	80	---	----	---	---	---	240 0.10	480 0.18	790 0.30	480 0.20	---	---	---	1.990 -----
3	30	---	----	---	---	---	120 0.10	730 0.27	1.450 0.54	680 0.26	---	---	---	2.980 -----
	50	---	----	---	---	---	70 0.90	440 0.16	870 0.32	410 0.16	---	---	---	1.790 -----
	80	---	----	---	---	---	50 0.10	280 0.10	550 0.20	260 0.10	---	---	---	1.140 -----



INSTITUTO COLOMBIANO DE ENERGIA ELECTRICA  
ELECTRIFICADORA DEL HUILA S.A.



PROYECTO PAEZ - LA PLATA



DEMANDAS TOTALES DE AGUA PARA EL AREA POTENCIALMENTE REGABLE (3.423 Ha)  
EN VOLUMEN (m<sup>3</sup>/Ha x 10<sup>3</sup>) PARA 3 GRUPOS DE CULTIVOS Y EFICIENCIAS DE RIEGO 30-50 y 80%



GRUPO	EFICIENCIA %	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ANUAL
1	30	1.130	---	---	---	582	4.929	7.428	10.851	7.770	----	----	----	32.690
	50	685	---	---	---	342	2.944	4.450	6.504	4.655	----	----	----	19.580
	80	411	---	---	---	205	1.849	2.773	4.703	2.910	----	----	----	12.221
2	30	-----	---	---	---	---	2.191	4.347	7.188	4.347	----	----	----	18.073
	50	-----	---	---	---	---	1.301	2.601	4.313	2.601	----	----	----	10.816
	80	-----	---	---	---	---	822	1.643	2.704	1.643	----	----	----	6.812
3	30	-----	---	---	---	---	411	2.499	4.963	2.328	----	----	----	10.201
	50	-----	---	---	---	---	240	1.506	2.978	1.403	----	----	----	6.127
	80	-----	---	---	---	---	171	958	1.883	890	----	----	----	3.902



INSTITUTO COLOMBIANO DE ENERGIA ELECTRICA  
ELECTRIFICADORA DEL HUILA S.A.

PROYECTO PAEZ - LA PLATA



NECESIDADES DE DERIVACION EN BOCATOMA PARA SATISFACER LOS MAXIMOS REQUERIMIENTOS QUE SE PRESENTAN EN AGOSTO Y CONSIDERANDO EFICIENCIAS TOTAL. RIEGO 30 Y 50%

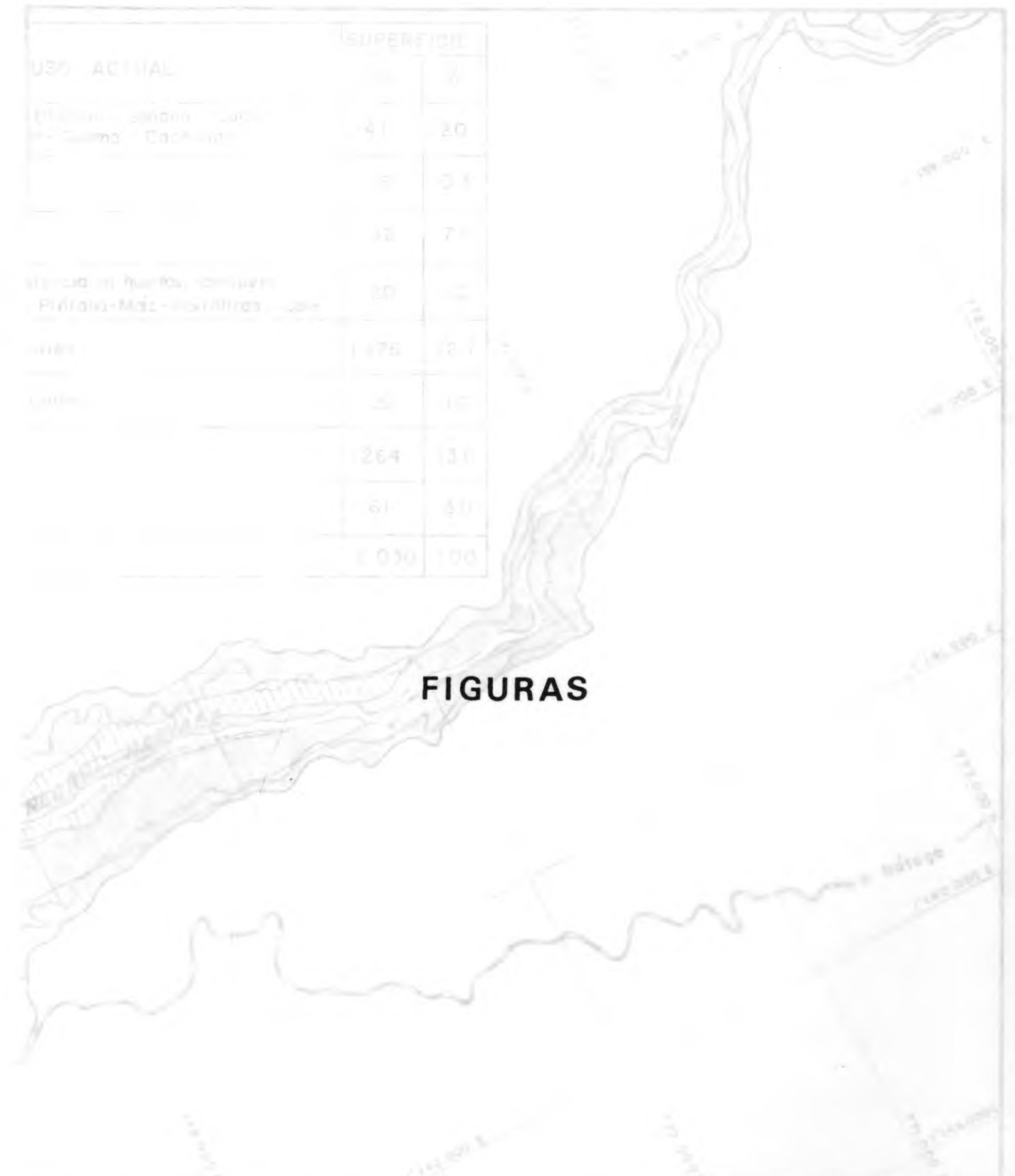


GRUPOS DE CULTIVOS	m. m .		m /Ha/mes		l /s.	
	30 %	50 %	30 %	50 %	30 %	50 %
1	317	190	3.170	1.900	4.05	2:42
2	210	126	2.100	1.260	2.68	1.61
3	145	87	1.450	870	1.85	1.11

Para el cultivo de arroz y para el total del área potencialmente regable (3.423 Ha), se adiciona una lámina de sostenimiento de 10 cm la cual equivale a 1.27 l/s para éste caso específico las necesidades de derivación de bocatoma, considerando eficiencias en el manejo del riego de 30% y 50% serian de 5.32 y 3.69 l/s respectivamente.

USO ACTUAL	SUPERFICIE	
	ha	%
El Estero - Laguna - Cuchilla	41	20
El Salmo - Cuchilla	8	3.8
	32	7.1
Sierra de Huerto, Cuchilla	20	9.6
Páramo - Mdz - Páramos - Cuchilla	1475	67.7
Cañón	5	1.0
	264	13.1
	161	80
	2030	100

**FIGURAS**





INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS ELECTRICAS  
ELECTRIFICADORA DEL VALLE DEL CAUCA

PROYECTO PAEZ - LA PLATA





Escala 1:25,000

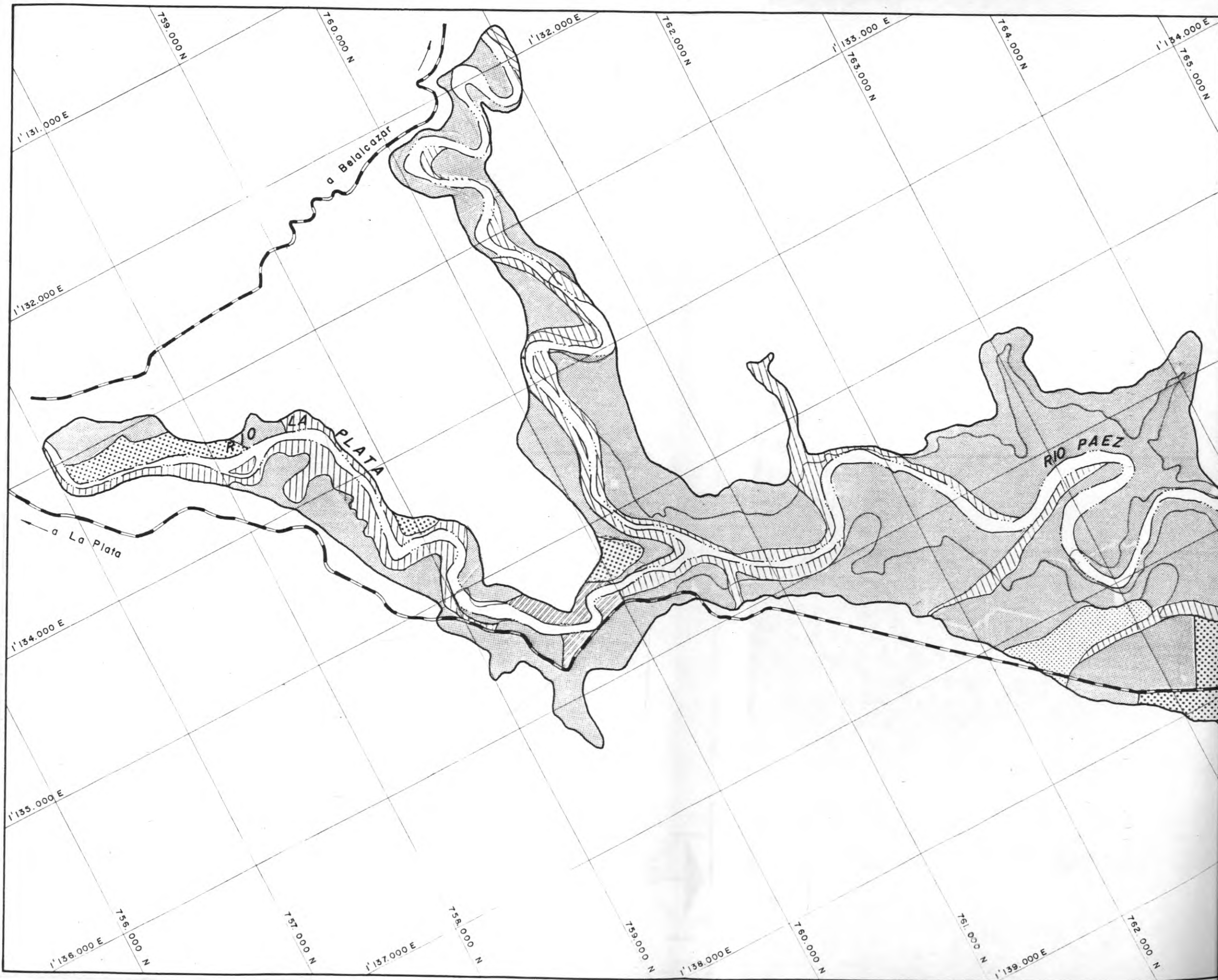
EMBALSE PACEL COTA + 580

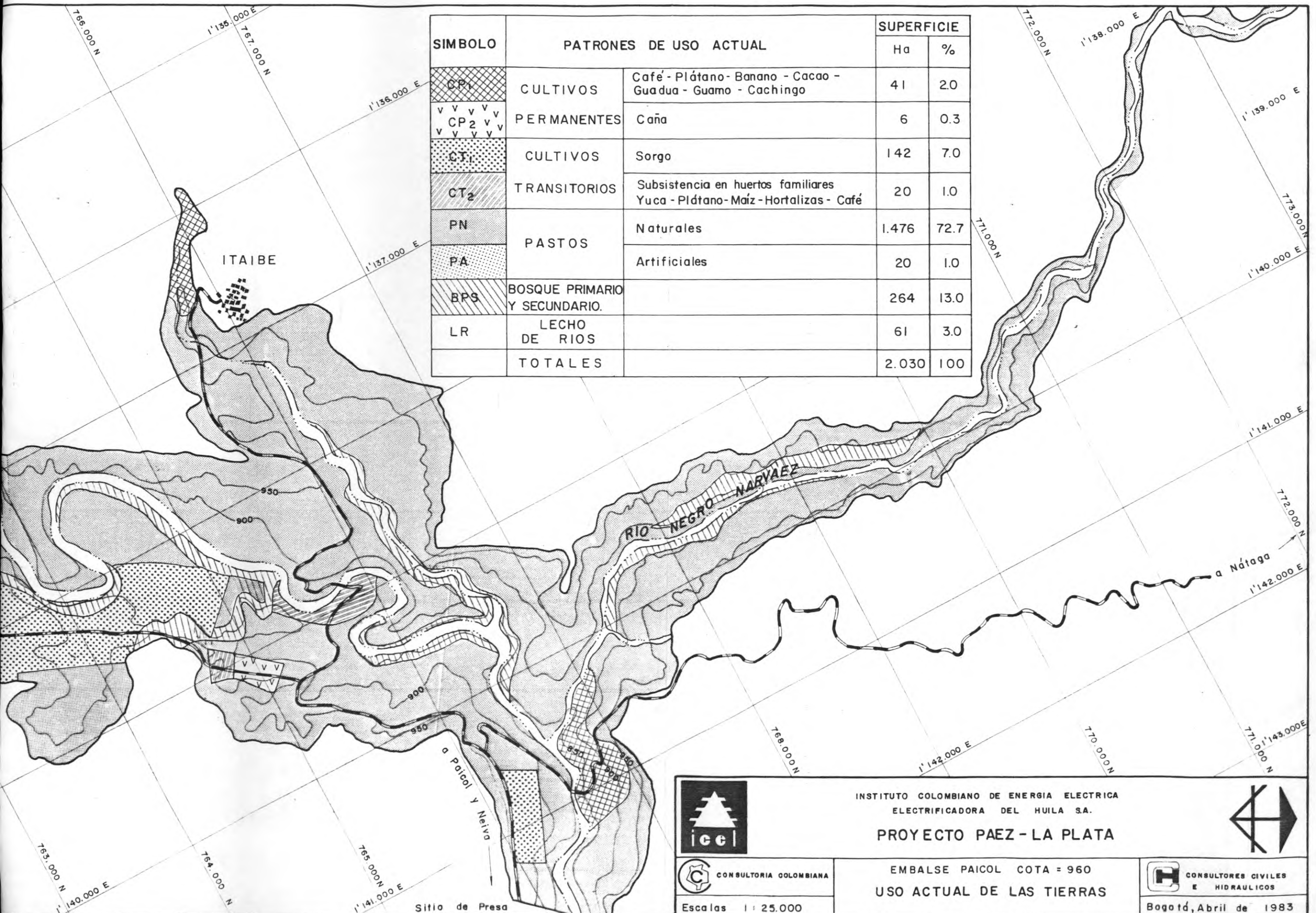
USO ACTUAL DE LAS TIERRAS



BOGOTÁ, ABRIL DE 1982

FIGURA 1





SIMBOLO	PATRONES DE USO ACTUAL	SUPERFICIE		
		Ha	%	
CP <sub>1</sub>	CULTIVOS	Café - Plátano - Banano - Cacao - Guadua - Guamo - Cachingo	41	2.0
CP <sub>2</sub>	PERMANENTES	Caña	6	0.3
CT <sub>1</sub>	CULTIVOS	Sorgo	142	7.0
CT <sub>2</sub>	TRANSITORIOS	Subsistencia en huertos familiares Yuca - Plátano - Maíz - Hortalizas - Café	20	1.0
PN	PASTOS	Naturales	1.476	72.7
PA		Artificiales	20	1.0
BPS	BOSQUE PRIMARIO Y SECUNDARIO.		264	13.0
LR	LECHO DE RIOS		61	3.0
	TOTALES		2.030	100

ITAIBE

RIO NEGRO NARVAEZ

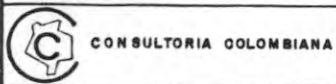
a Paicol y Neiva

Sitio de Presa



INSTITUTO COLOMBIANO DE ENERGIA ELECTRICA  
ELECTRIFICADORA DEL HUILA S.A.

PROYECTO PAEZ - LA PLATA



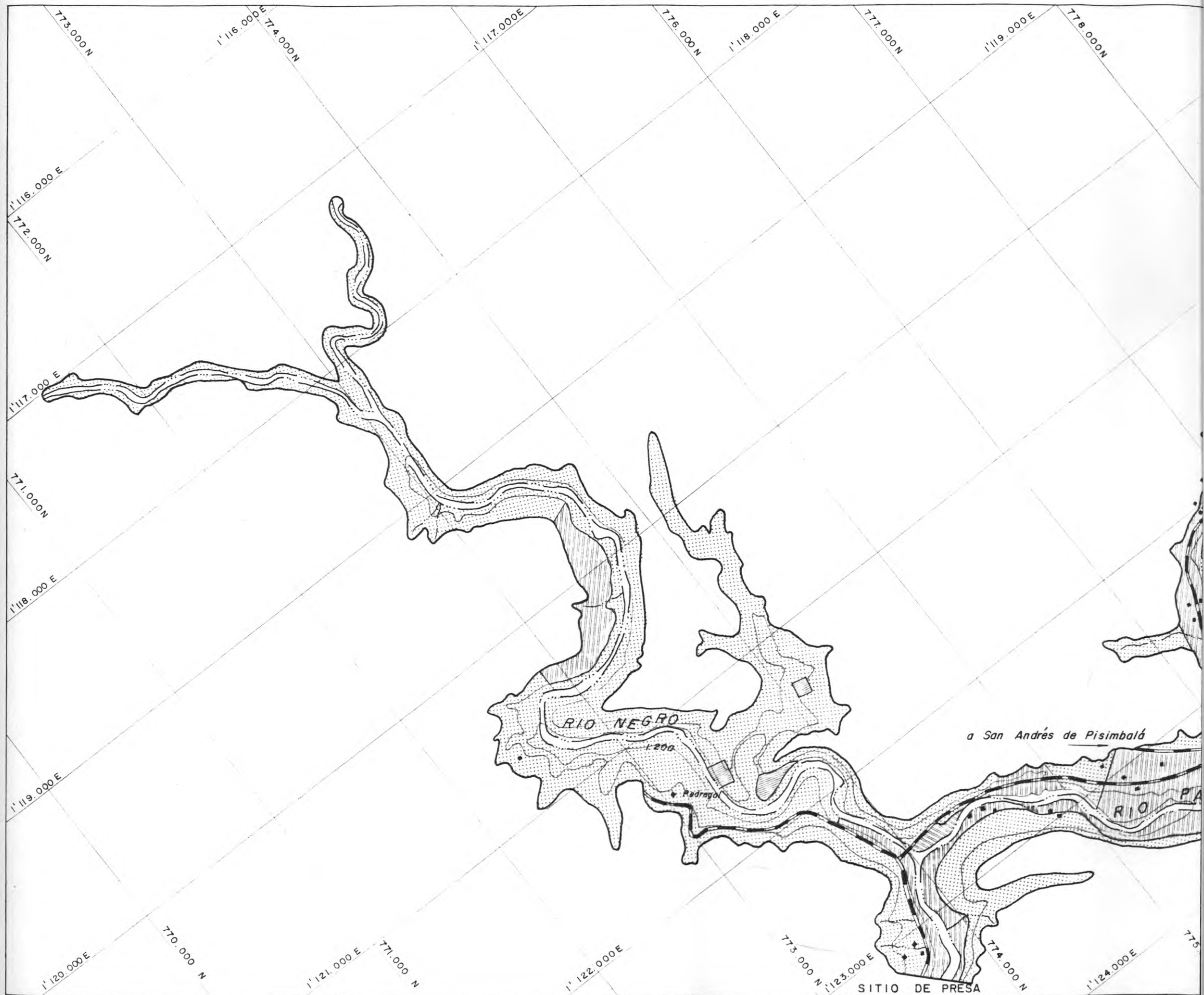
Escalas 1 : 25.000

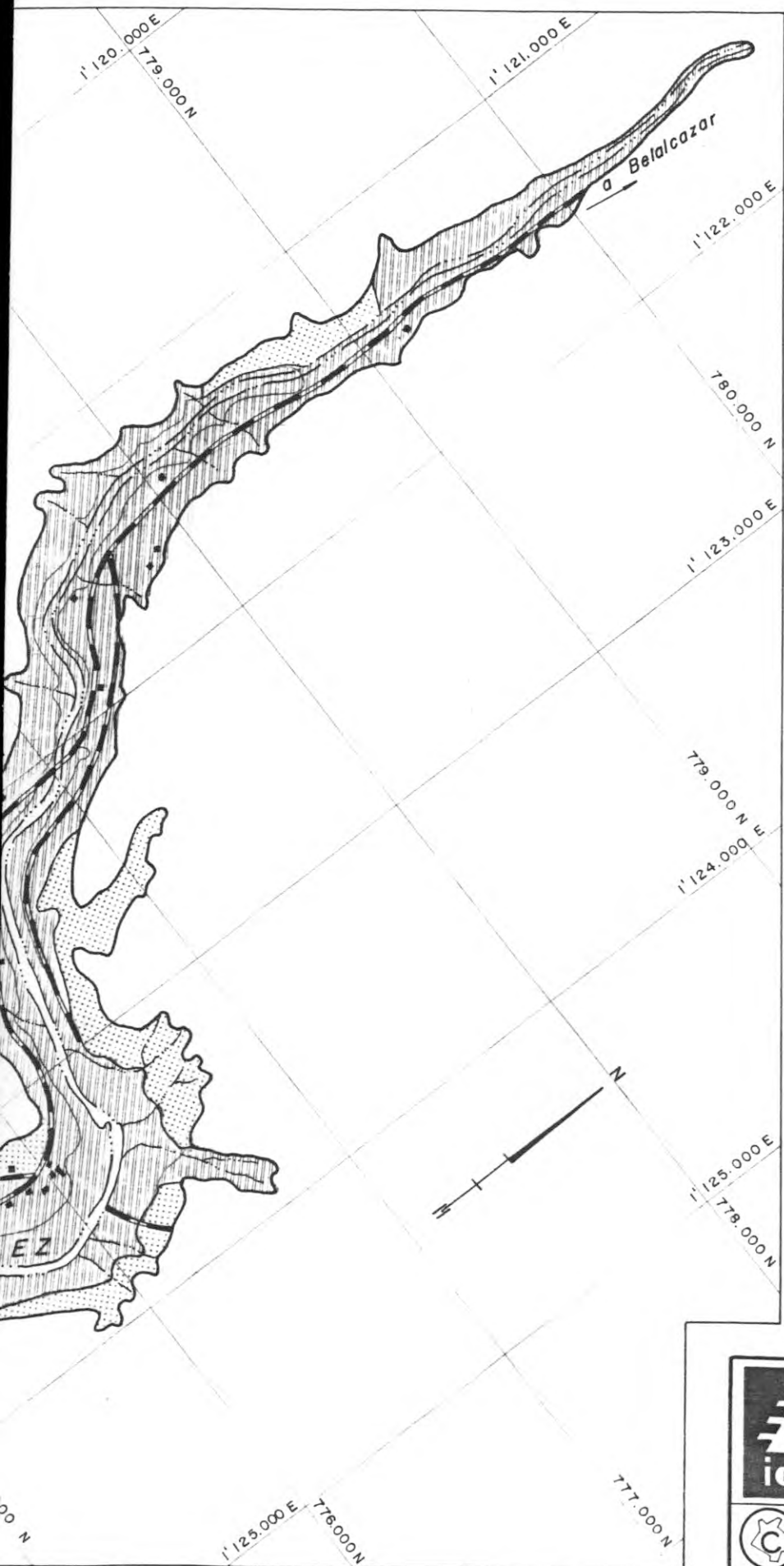
EMBALSE PAICOL COTA = 960  
USO ACTUAL DE LAS TIERRAS



Bogotá, Abril de 1983







SIMBOLOS	PATRONES DE USO	SUPERFICIE	
		Ha	%
CP	CULTIVOS PERMANENTES (x)	195	38
PN	PASTOS NATURALES	282	55
AS	AGRICULTURA DE SUBSISTENCIA (x x)	10	2
LR	LECHO DE RIOS	25	5
	TOTALES	512	100

(x) Café, plátano, banano, aguacate, cítricos, guamos, yuca, caña, maíz, frijol, guadua, cachingo.

(xx) Yuca, Maíz, plátano, café.



INSTITUTO COLOMBIANO DE ENERGIA ELECTRICA  
ELECTRIFICADORA DEL HUILA SA.

PROYECTO PAEZ - LA PLATA



CONSULTORIA COLOMBIANA

Escala : 1: 25.000

EMBALSE MACAMA COTA 1290

USO ACTUAL DE LAS TIERRAS

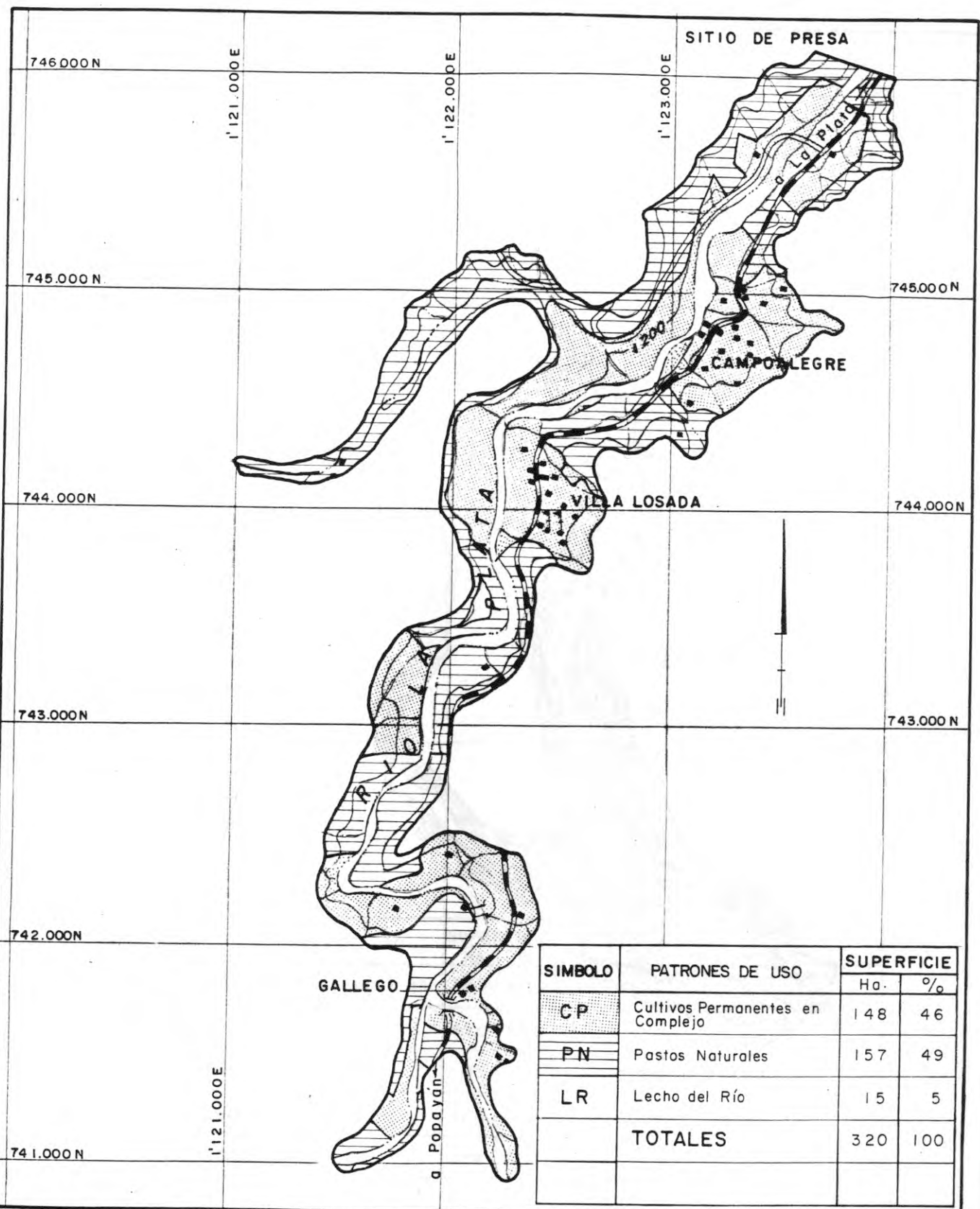


CONSULTORES CIVILES  
E HIDRAULICOS

Bogotá, Abril de 1983



SITIO DE PRESA



SIMBOLO	PATRONES DE USO	SUPERFICIE	
		Ha.	%
CP	Cultivos Permanentes en Complejo	148	46
PN	Pastos Naturales	157	49
LR	Lecho del Río	15	5
<b>TOTALES</b>		<b>320</b>	<b>100</b>



INSTITUTO COLOMBIANO DE ENERGIA ELECTRICA  
ELECTRIFICADORA DEL HUILA S.A.

**PROYECTO PAEZ - LA PLATA**



CONSULTORIA COLOMBIANA

EMBALSE GUINEA COTA = 1.265

**USO ACTUAL DE LAS TIERRAS**

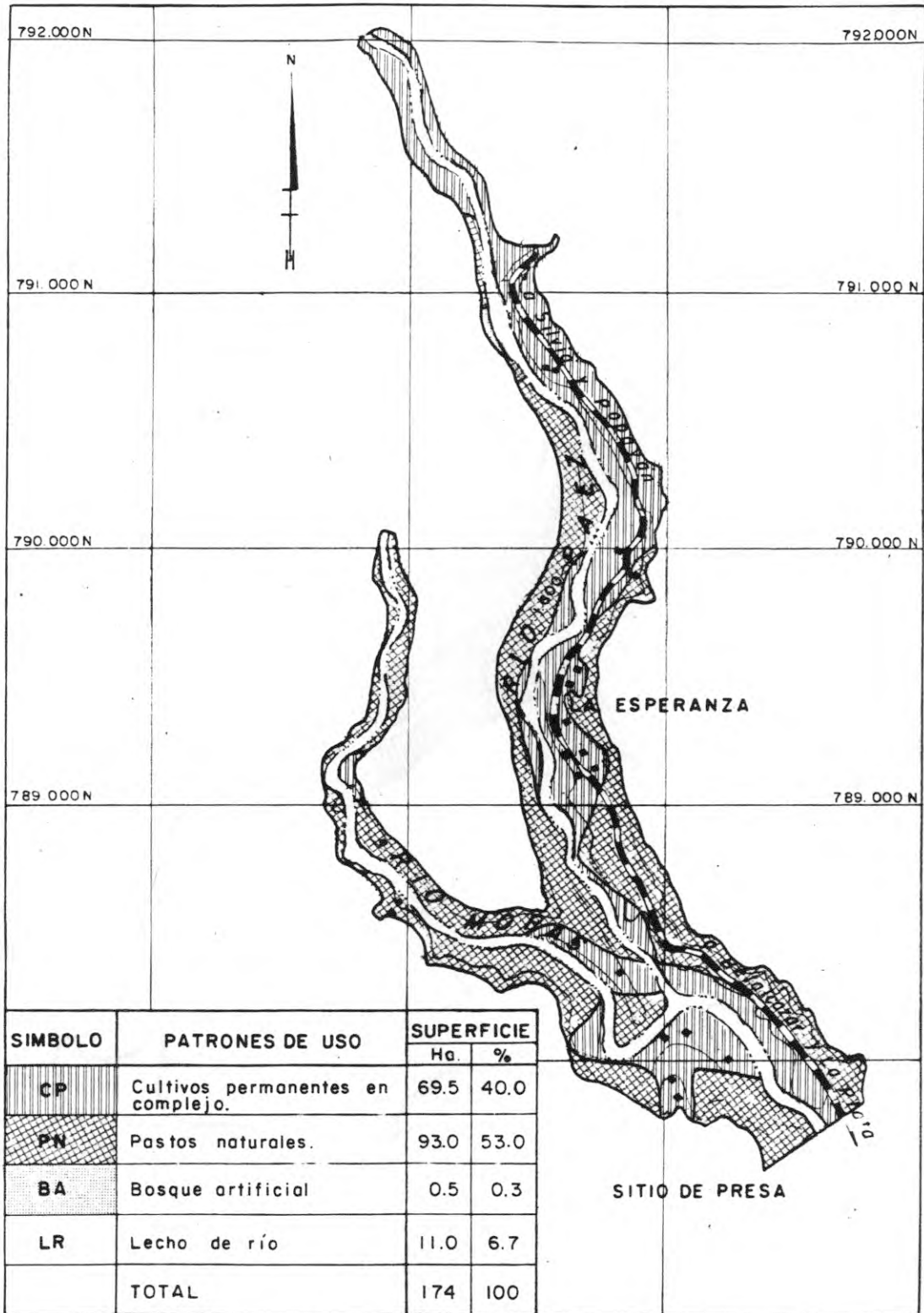


CONSULTORES CIVILES  
E HIDRAULICOS

Escala 1 : 25.000

Bogotá, Abril de 1.983

FIGURA 3



INSTITUTO COLOMBIANO DE ENERGIA ELECTRICA  
ELECTRIFICADORA DEL HUILA S.A.

PROYECTO PAEZ - LA PLATA



CONSULTORIA COLOMBIANA

EMBALSE PIEDRA GRANDE COTA = 1610

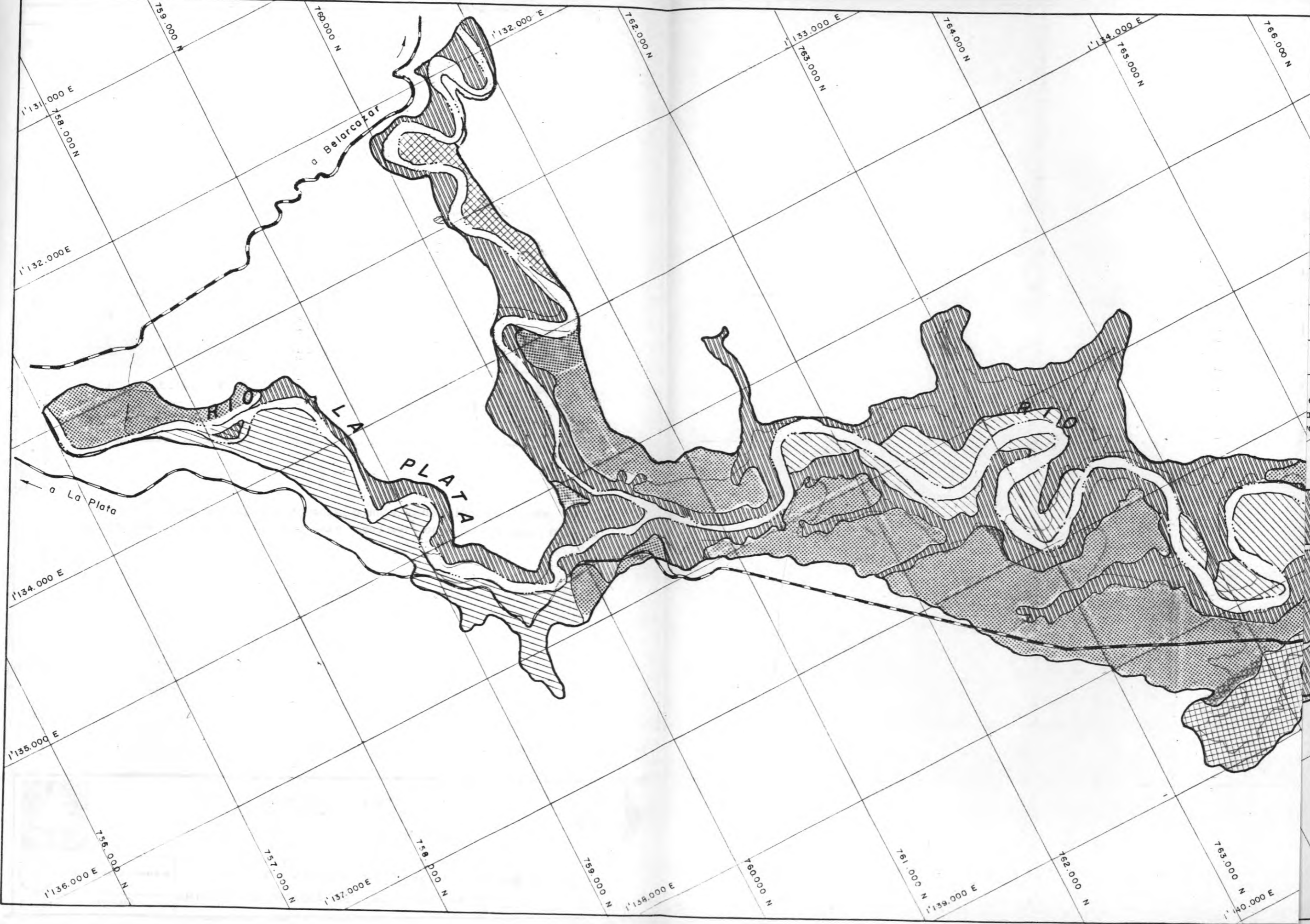
USO ACTUAL DE LAS TIERRAS

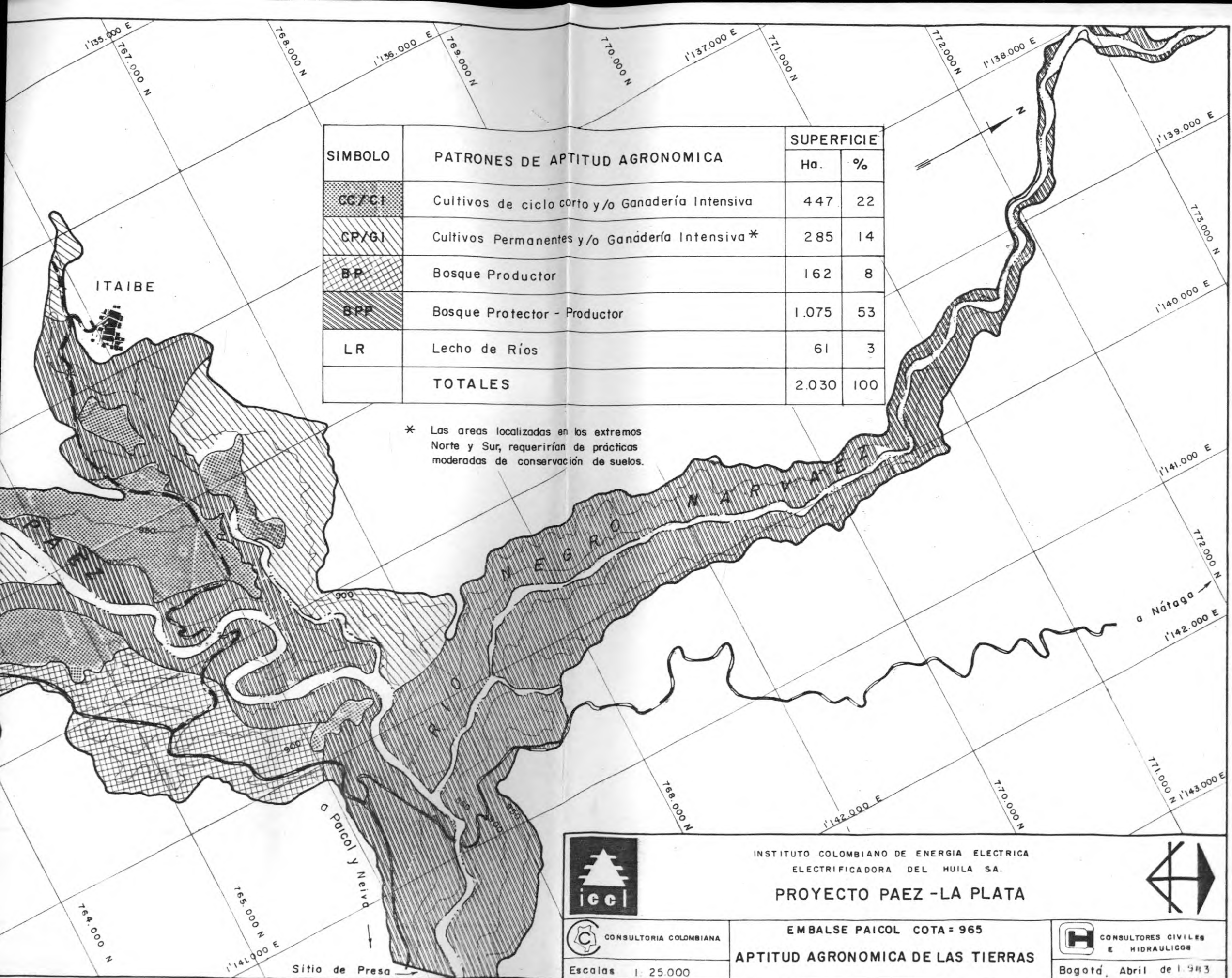


CONSULTORES CIVILES  
E HIDRAULICOS

Escala 1:25.000

Bogotá, Abril de 1983





SIMBOLO	PATRONES DE APTITUD AGRONOMICA	SUPERFICIE	
		Ha.	%
CC/CI	Cultivos de ciclo corto y/o Ganadería Intensiva	447	22
CP/GI	Cultivos Permanentes y/o Ganadería Intensiva*	285	14
BP	Bosque Productor	162	8
BPP	Bosque Protector - Productor	1.075	53
LR	Lecho de Ríos	61	3
	<b>TOTALES</b>	<b>2.030</b>	<b>100</b>

\* Las áreas localizadas en los extremos Norte y Sur, requerirán de prácticas moderadas de conservación de suelos.



INSTITUTO COLOMBIANO DE ENERGIA ELECTRICA  
ELECTRIFICADORA DEL HUILA SA.

**PROYECTO PAEZ -LA PLATA**

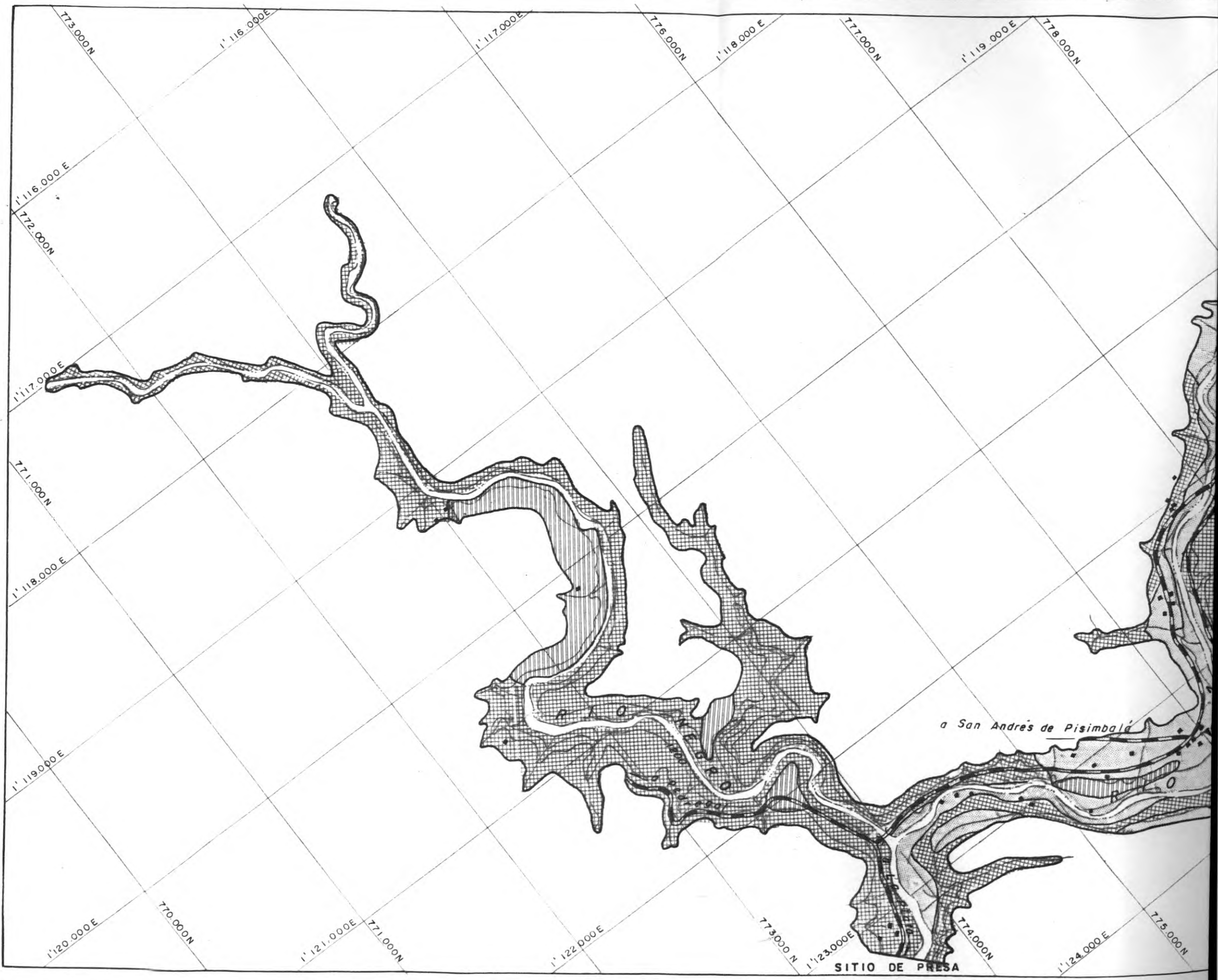


Escalas 1: 25.000

**EMBALSE PAICOL COTA = 965**  
**APTITUD AGRONOMICA DE LAS TIERRAS**



Bogotá, Abril de 1983



773.000 N

1' 116.000 E

1' 117.000 E

776.000 N

1' 118.000 E

777.000 N

1' 119.000 E

778.000 N

1' 116.000 E

772.000 N

1' 117.000 E

771.000 N

1' 118.000 E

1' 119.000 E

1' 120.000 E

770.000 N

1' 121.000 E

771.000 N

1' 122.000 E

773.000 N

1' 123.000 E

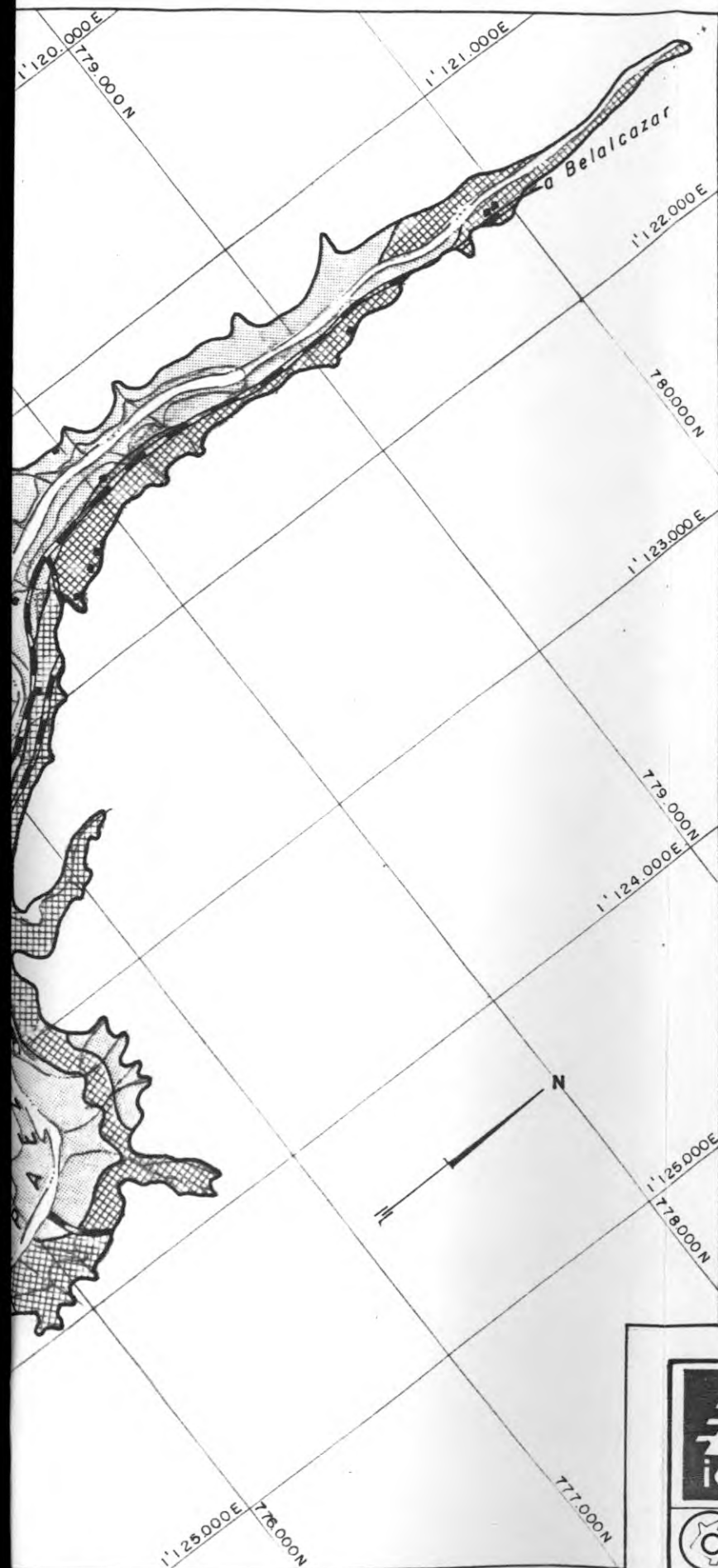
774.000 N

1' 124.000 E

775.000 N

SITIO DE PRESA

a San Andrés de Pisimbala



SIMBOLOS	APTITUD AGRONOMICA DE LA TIERRA	SUPERFICIE	
		Ha	%
CP	CULTIVOS PERMANENTES (x)	118	23
BP	BOSQUE PRODUCTOR	72	14
BPP	BOSQUE PROTECTOR - PRODUCTOR	297	58
LR	LECHO DE RIOS	25	5
	TOTALES	512	100

(x) Café, platano, banana, caña, aguacate, guamos, cítricos, frutales, guadua, en mezcla con cultivos de ciclo corto para consumo local: maíz, yuca, frijol etc.



INSTITUTO COLOMBIANO DE ENERGIA ELECTRICA  
ELECTRIFICADORA DEL HUILA S.A.

PROYECTO PAEZ - LA PLATA



CONSULTORIA COLOMBIANA

Escala 1:25.000

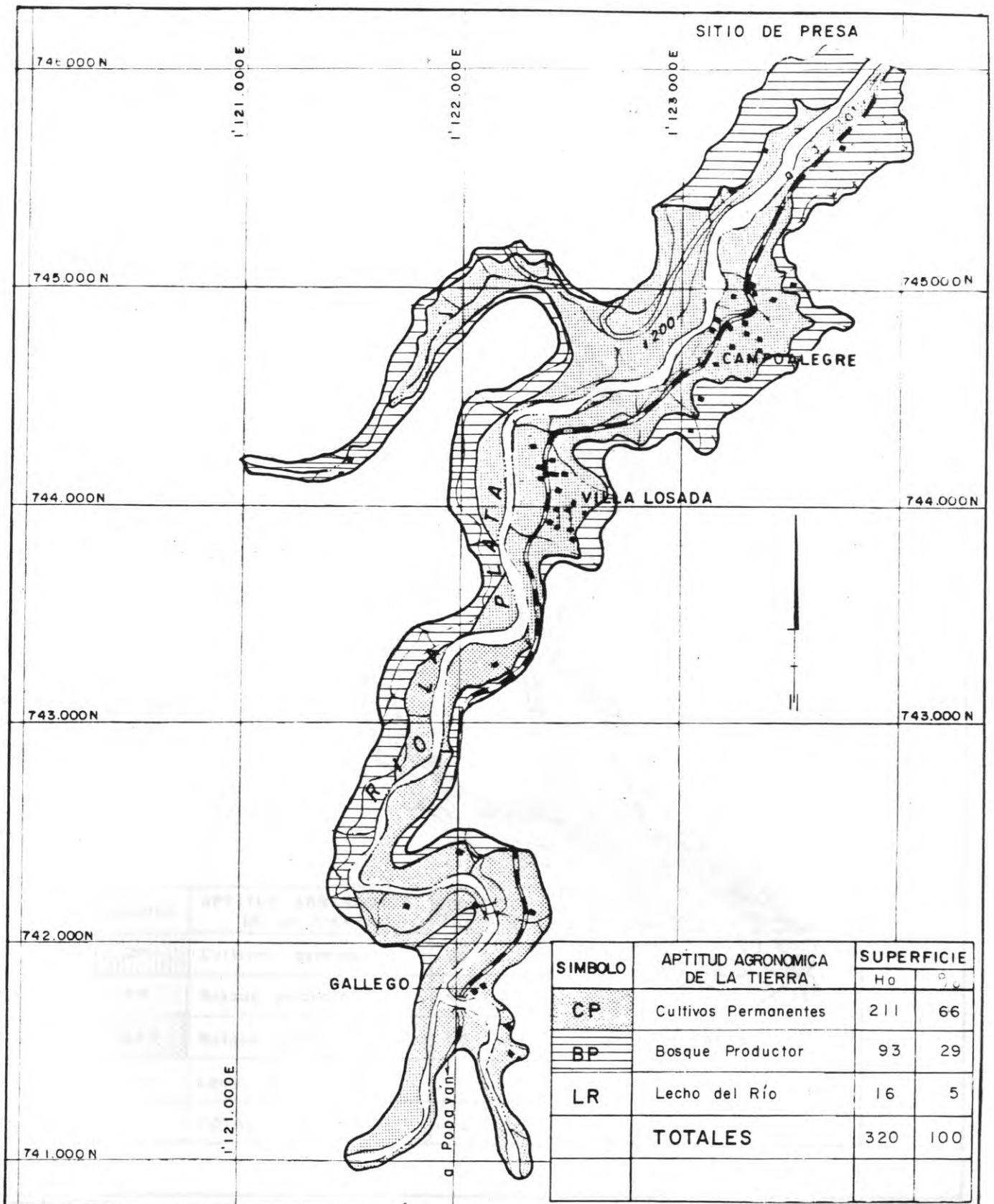
EMBALSE MACAMA COTA 1290  
APTITUD AGRONOMICA DE LAS TIERRAS



CONSULTORES CIVILES  
E HIDRAULICOS

Bogotá, Abril de 1983

FIGURA 6



SIMBOLO	APTITUD AGRONOMICA DE LA TIERRA	SUPERFICIE	
		Ha	%
CP	Cultivos Permanentes	211	66
BP	Bosque Productor	93	29
LR	Lecho del Río	16	5
<b>TOTALES</b>		<b>320</b>	<b>100</b>



INSTITUTO COLOMBIANO DE ENERGIA ELECTRICA  
ELECTRIFICADORA DEL HUILA S.A

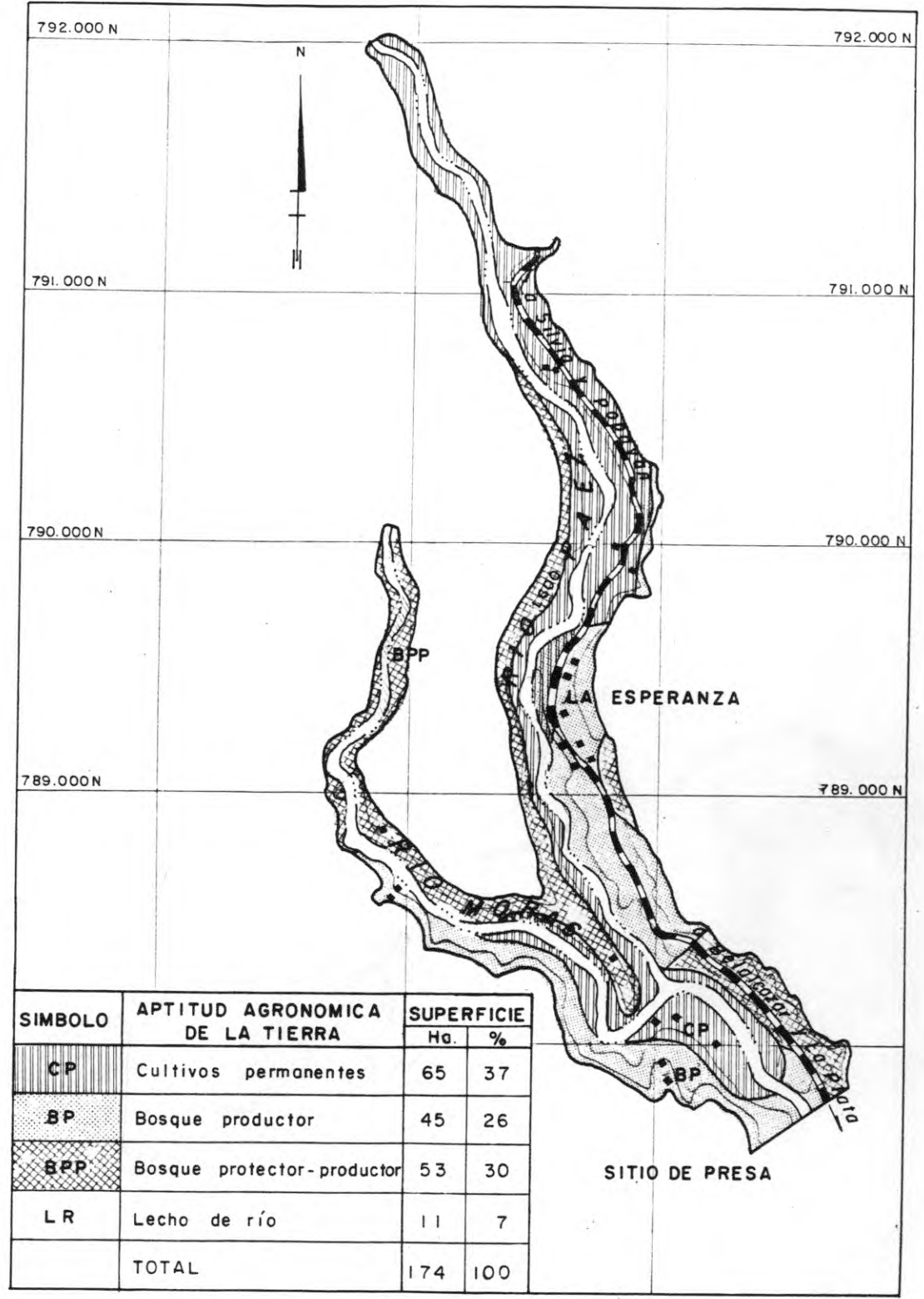
**PROYECTO PAEZ-LA PLATA**



CONSULTORIA COLOMBIANA  
Escala 1:25.000

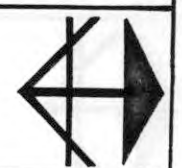
EMBALSE GUINEA COTA = 1.265  
**APTITUD AGRONOMICA DE LAS TIERRAS**

CONSULTORES CIVILES E HIDRAULICOS  
Bogotá, Abril de 1.983



INSTITUTO COLOMBIANO DE ENERGIA ELECTRICA  
ELECTRIFICADORA DEL HUILA S.A.

PROYECTO PAEZ - LA PLATA



CONSULTORIA COLOMBIANA

EMBALSE PIEDRA GRANDE COTA= 1.610  
APTITUD AGRONOMICA DE LAS TIERRAS

CONSULTORES CIVILES  
E HIDRAULICOS

Escala 1: 25.000

Bogotá, Abril de 1983



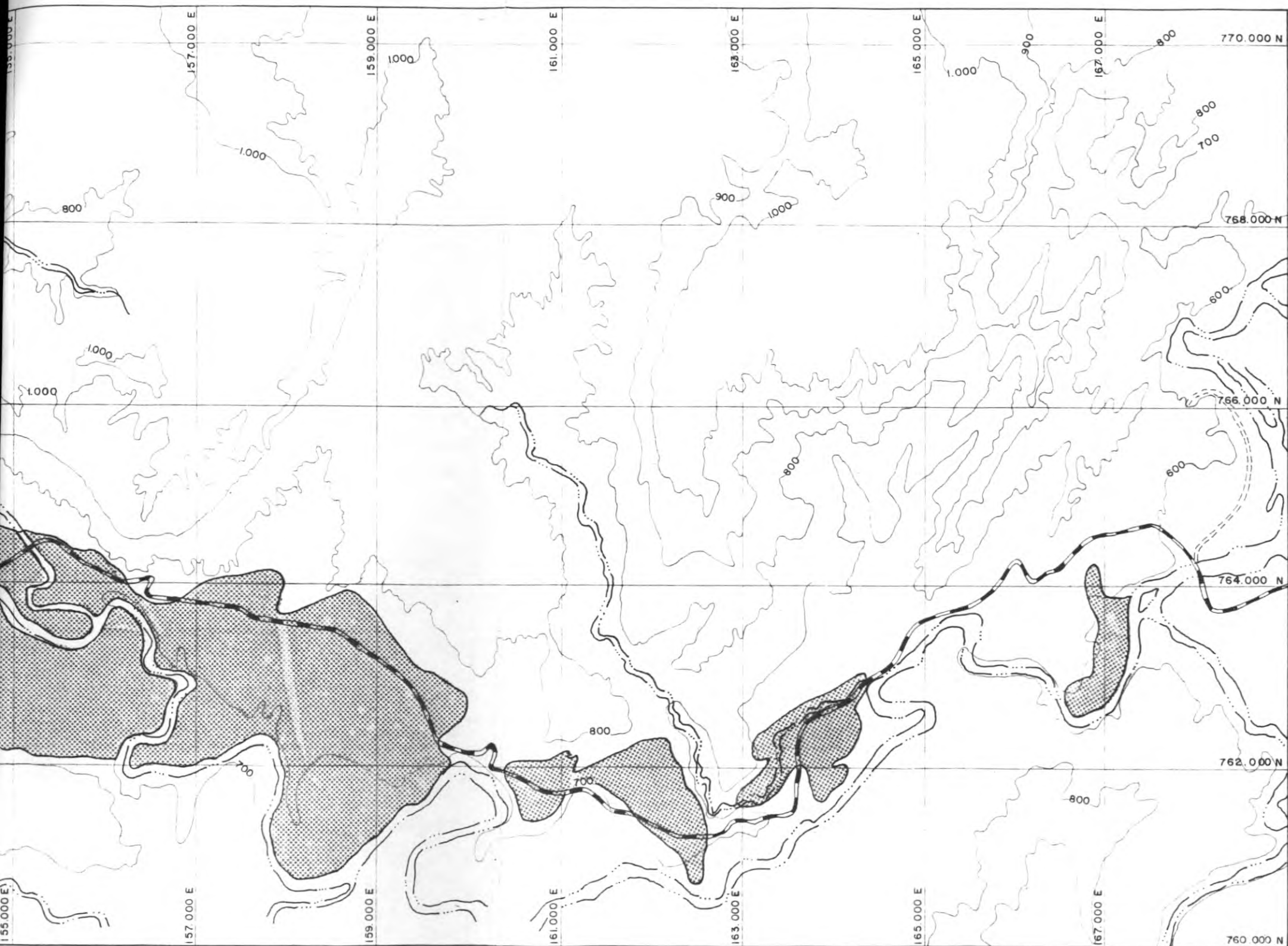


SIMBOLO
Suelos Regables
Aguas

AREA BRUTA 100%
4.027 Ha.
36 Ha.

INFRAESTRUCTURA 15%
604 Ha.
—

AREA NETA REGABLE
3.423 Ha.
—



85%



INSTITUTO COLOMBIANO DE ENERGIA ELECTRICA  
ELECTRIFICADORA DEL HUILA S.A.

PROYECTO PAEZ - LA PLATA



CONSULTORIA COLOMBIANA

PROYECTO PAICOL

USO POTENCIAL DE TIERRAS



CONSULTORES CIVILES  
E HIDRAULICOS

Bogotá, Abril de 1983

Escala 1 : 25.000

MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA



01000382

BIBLIOTECA

Estudio de prefactibilidad técnica  
de los aprovechamientos  
hidroeléctricos Rios Paez y la  
Plata : contrato No. 4257 / Instituto  
Colombiano de Energía Electrica  
333.91409861 I59e V.9 Ej.1

FECHA PEDIDO	PRESTADO A	FECHA DEVUELTO

Ministerio de Minas y Energía  
BIBLIOTECA