

# Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos



## Evaluación del Potencial para Acuicultura en la Región del Comahue (Provincias de Neuquén y Río Negro)



Elaborado por: DIRECCION DE ACUICULTURA

SECRETARIA DE AGRICULTURA, GANADERIA, PESCA Y ALIMENTOS  
SUBSECRETARIA DE PESCA Y ACUICULTURA  
DIRECCION NACIONAL DE PESCA Y ACUICULTURA  
DIRECCION DE ACUICULTURA

## **PREPARACION DE ESTE DOCUMENTO**

El presente documento ha sido elaborado con el objeto de proporcionar información básica, en forma sintética, a los potenciales productores en acuicultura; así como a cuantos trabajan en el sector acuícola en la República Argentina.

Incluye datos referentes a los ambientes de agua dulce y litorales marinos en la región del Comahue, que se espera contribuyan a la expansión de la actividad de producción acuícola en el país.



Para fines bibliográficos este documento debe ser citado como:

Wicki, G.A. y Luchini, L. 2002 (revisión). Evaluación del potencial para acuicultura en la región del Comahue. (Provincias de Neuquén y Río Negro) .Información Básica. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos (SAGPyA). 52pp.

## SUMMARY

Comahue Region includes two Argentinian provinces: Neuquén and Rio Negro. It runs down North to South from the Colorado River, that is to say between 36° West and 400 East Lat to 42° South Lat. Its width is between 72° and 63° Western meridians.

It is located within a biggest area; the Patagonia. Dramatic geographical constrasts can be seen from the coast on the Atlantic Ocean to the Andes on the West.

There are plenty of maritime plateaux, semidesertic steppes and thick Andean rain forests. There is an ecotone zone between the maritime and the Andean areas. All over the Patagonia there is a low density population rate, 1 inhabitant / km<sup>2</sup>.

Its climate is the typical Patagonian one: poor rain falls on the plateaux and steppes and rich ones on the Andean region (200 mm - 3,000 mm per year). The average annual temperature ranges between 14° and 9° c.

Winters are freezing -cold while summers are warm. The climate can be broadly defined as a cold-temperate but as a temperate one on the coastal zones.

The total area comprises 29,709,100 ha

Fresh water ternperature varies between 6 and 22° C. Its chernal features proved to be suitable for salrnoid fish culture. Shellfish, as well as finfish can be bread on the coasts.

Coastal temperate water main features include a 33 to 36 ppt salinity and 23 to 42 mg/m<sup>3</sup> chlorophyll A values wich are quite beneficial for shellfish breeding.

The data gathering as well as the assessing of basic Parameters for fresh and marine water were the goals of the present paper.

Lotic environments were classified according to Their minimun carrying capacity (Q min) for the salmonid juvenile culture.

On the other hand ternporary carrying capacity (CST)

was specified for resevoirs on the Lirnay River, which will be granted for cornrnercial purposes.

Based on the present data, Salmonid carrying capacity for culture was assesed as 3,600 tons onwards for Alicura reservoir and 6,800 tons onwards for Piedra del Aguila reservoir.

Under certain temperature restrictions Ezequiel Ramos Mexía lake (Chocón reservoir) can reach about 4,500 tons. Shellfish breeding will yield around 15,000 tons on the near shore in Bahía San Antonio (Río Negro province) while the offshore breeding there are no amount restrictions.

The chart below shows the minimun estimated carrying capacity, according to present data, in this region.

	Carrying Capacity (Tons)
Subtotal Fresh water	17,896 (lentic and lotic Environment)
Subtotal Coastal zones	15,000
<b>TOTAL</b>	<b>32,89</b> (minimum estimated)

- 1.- REGION DEL COMAHUE.  
PROVINCIAS RIO NEGRO y NEUQUEN.
  - 1.1.- Características generales
  - 1.2.- Características principales del Comahue
    - 1.2.1.- Aspectos socio-económicos
    - 1.2.2.- Producciones importantes de la Región
      - A.- frutales
      - B.- Frutas Finas
      - C.- Horticultura
    - 1.2.3.- Zonas de Producción
    - 1.2.4.- Cultivo de Aromáticas
    - 1.2.5.- Ganado
    - 1.2.6.- Pesquerías
    - 1.2.7.- Acuicultura
- 2.- AMBIENTES ACUICOLAS COMPARTIDOS
  - 2.1.- Embalses de la cuenca del río Limay
  - 2.2.- Capacidad de Sustentación Temporal de los Embalses(CST).
- 3.- OTROS AMBIENTES
  - 3.1.- Lago Pellegrini
  - 3.2.- Complejo Cerros Colorados
  - 3.3.- Embalse Casa de Piedra
- 4.- LAGUNAS DE LA ESTEPA PATAGONICA-RIONEGRINA
- 5.- RIOS
  - 5.1. Características generales
- 6.- LITORAL COSTERO PATAGONICO
  - 6.1.- Características Generales
  - 6.2.- Grado de Aptitud del Litoral Costero Patagónico
    - 6.2.1.- Cultivo de peces en jaulas
    - 6.2.2.- Cultivo de peces en tierra

6.2.3.- Cultivo de Moluscos

7.- RESUMEN DEL POTENCIAL ACUICOLA PARA LA REGION DEL COMAHUE

8.- POSIBLES ESPECIES CULTIVABLES

8.1.- Especies de agua dulce.

8.2.- Cultivo de Salmónidos en agua de mar: trucha  
arco-iris

8.3.- Cultivo de especies marinas

8.3.1.- Cultivo de Moluscos Bivalvos

8.3.2.- Cultivo de Moluscos Gasterópodos: caso del  
abalón (**Haliotis spp.**)

8.3.3.- Cultivo de Peces marinos

9.-MARCO LEGAL

9.1.- Provincia de Neuquén

9.2.- Provincia de Río Negro

9.3.- Reglamentaciones nacionales

10.- SUBINDICE DE MAPAS

11. -SUBINDICE DE TABLAS

12.- DIRECTORIO DE ENTIDADES EN RELACION A LA ACUICULTURA

13.- BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

14.- CARTOGRAFIA UTILIZADA

15.- AGRADECIMIENTOS

La región del Comahue, se extiende por debajo del río Colorado, abarcando las provincias de Neuquén y Río Negro; encontrándose comprendida aproximadamente entre los paralelos 36° latitud por el Oeste y 40° latitud por el Este; hasta el de 42° de latitud Sur, estando encuadrada por los meridianos occidentales 72° y 63°.

La región está incluida dentro de la Patagonia y desde su litoral marítimo abierto sobre el océano (representativo de la costa marina argentina), hasta la cordillera al Oeste, presenta agudos contrastes: mesetas litorales, zonas semidesérticas de estepa y bosques cordilleranos frondosos; demarcándose una zona de ecotono entre estas dos últimas. La densidad poblacional es baja para toda la Patagonia, estando situada en promedio general en 1 hab/km<sup>2</sup>.

El clima representativo es el de la patagonia, con precipitaciones pobres en la meseta y estepa; llegando hasta abundantes en la región cordillerana (desde 200 mm hasta 3.000 mm anuales). La temperatura media anual varía entre los 14 y 9°C, presentando inviernos rigurosos y veranos cálidos (clima predominante templado-frío); mientras que la región de su litoral puede considerarse como un templado.

Las dos provincias que componen esta región, alcanzan una superficie de 29.709.100 ha.

Gran parte del agua dulce posee temperaturas entre 6 y 22°, con características químicas apropiadas para el cultivo de Salmónidos; mientras que su litoral es apto para el desarrollo de Moluscos Bivalvos y otros; así como peces. En este litoral, las temperaturas se sitúan normalmente entre los 7 y 24°C; siendo las características químicas de las aguas, de salinidad comprendida entre 33 y 36 por mil, mientras que los valores de clorofila A (importantes para el cultivo de los moluscos filtradores) están situados entre 23 y 42 mg/m<sup>3</sup>.

El objetivo del presente trabajo, fue el de recopilación de datos y determinación de parámetros primarios para

producción en agua dulce y de mar. Se caracterizaron los ambientes léticos de acuerdo a su capacidad mínima (Q<sub>min</sub>) para cultivo de juveniles de Salmónidos; así como las capacidades temporales de carga (CST) para aquellos embalses situados sobre el río Limay y que ya están abiertos en concesiones con fines de cultivo comercial.

El potencial de sustentación de peces salmónidos fue calculado en forma conservadora para estos embalses, situándose en no inferior a 3.600 tn para Alicurá y 6.800 tn para piedra del Aguila; así como 4.500 tn para para el embalse de Ezequiel Ramos Mexía (el Chocón), con algunas restricciones.

En el caso de los cultivos referidos a Moluscos Bivalvos en litoral marítimo, para el caso de la Bahía de San Antonio el mismo se calculó en un aproximado de 15.000 tn; mientras que el mar abierto, se considera sin limitantes, dependiendo de las características de uso del mismo.

El resumen del potencial para esta región se expresa en el siguiente cuadro:

	<b>Sustentación (tn)</b>
Subtotal agua dulce	17.896 (incluye ambientes léticos y lóticos)
Subtotal litoral marítimo	15.000
<b>Total</b>	<b>32.896</b> (conservador)

### 1.1.- Características generales

Ambas provincias pertenecen, a la región conocida como del **COMAHUE**, insertada en otra más amplia denominada **PATAGONIA**; junto a las provincias de Chubut, Santa Cruz y Tierra del Fuego. En total, la región del Comahue abarca una superficie de 29.709.100 ha, correspondiendo ello a un 10.69 % del territorio nacional. Junto al resto de las provincias que integran la Patagonia, muestra la densidad poblacional más baja del país; con un promedio general de 1 hab/km<sup>2</sup>.

La región patagónica presenta agudos contrastes: desde las ciudades del litoral Atlántico, hasta la imponente Cordillera y sus extraordinarios lagos, los oasis presentados por los ríos, hasta las zonas desérticas y las peladas mesetas. Esta región a la cual se integran las dos provincias del Comahue, comparte yacimientos petrolíferos, gasíferos, hierro, carbón y reservas pesqueras; represas hidroeléctricas, atracciones turísticas y en general grandes reservas de agua.

El poblamiento de estas provincias, como el de toda la Patagonia, se efectuó por ciclos. La colonización sucedió al período indígena, y se inició con la explotación rentable del ganado vacuno, además del ovino y fue extendiéndose a toda la región. Los asentamientos agrícolas primitivos se ubicaron inicialmente en otras provincias: Chubut y Santa Cruz.

En Neuquén y Río Negro, las colonias se radicaron alentadas por el tendido de las líneas del ferrocarril. Ambas provincias forman parte de dos relieves diferentes, típicos de patagonia: **la meseta, que se extiende desde el Atlántico hacia el oeste, cuyo último peldaño está inserto en los Andes.**

En general, se puede indicar que el núcleo correspondiente a la meseta, está constituido por rocas antiquísimas cubiertas en un período posterior por mantos de basalto, sedimentos marinos o capas de rodados de origen glaciario. Las lluvias son escasas (200 mm), soplan fuertes vientos del sur y del oeste y se manifiestan bajas temperaturas, unidas a condiciones

del suelo que impiden que la meseta se cubra de pasturas tiernas y árboles.

La Cordillera de los Andes es más joven, en edad geológica, que el núcleo de la meseta y surgió en la era terciaria.

Las lluvias son en ella frecuentes, debido a que la misma cordillera actúa deteniendo los vientos cargados de humedad que provienen del Pacífico. La estación de las precipitaciones y de nieve abundante, es la del invierno. Hacia el este, las precipitaciones disminuyen, alcanzando en los valles orientales 800 mm anuales y en la zona vecina a la meseta, los 500 mm anuales. Las laderas de las montañas, en la zona cordillerana de las dos provincias tratadas, están cubiertas de bosques, que bordean los ríos y desaparecen a medida que se avanza hacia el este.

La zona de excelencia agrícola, esta situada en las terrazas de los ríos Neuquén y Limay y el Valle Superior del Río Negro. El río Limay forma el límite entre ambas provincias y sus aguas son compartidas. Los centros urbanos considerados como más importantes son: Neuquén, General Roca, Cipolletti, Villa Regina y Viedma; siendo la primera y la última de ellas, respectivamente, las ciudades capitales de cada una de las provincias mencionadas. Sin embargo, es importante señalar para ambas provincias dos ciudades: la de San Martín de los Andes (Neuquén) y la de San Carlos de Bariloche (Río Negro) ya que ambas concentran una de las poblaciones turísticas de mayor importancia en Argentina, tanto por sus inigualables bellezas naturales, como por sus excelentes pistas de esquí. Estos centros turísticos adquieren importancia al tratarse de pequeños mercados interesantes para la inserción de un producto terminado natural, proveniente de la acuicultura.

## **1.2.- Características principales del Comahue**

### **1.2.1. Aspectos socio-económicos**

**Superficie total Comahue** 29.709.100 ha

**Superficie Río Negro** 20.301.300 ha (7,31 %

del territorio nacional.

Superficie Neuquén: 9.407.800 ha (3,38% del territorio nacional.

Región: Patagonia (37,7% de la superficie regional.

Tierra ocupada: 12.201.783 ha (año 1988) 90,6%. Caminos, viviendas, etc.: 192.214 ha (2,5.

Bosques y montes naturales: 564.853 ha (13,5%).

Pasturas naturales: 14.831.915 ha. Río Negro y Neuquén.

<b>Población Censo Nacional 1991</b>	
Río Negro Densidad poblacional Aumento poblacional	388.934 habitantes 4,1 hab/km <sup>2</sup> 59,5 % (1980-1991)
<b>Neuquén</b> Densidad poblacional Aumento poblacional	506.796 habitantes 2,5 hab/km <sup>2</sup> 32,2 % (1988-1991)

**Ciudades principales:** Neuquen \*, Zapala, S.M. de los Andes, General Roca, S.C. de Bariloche, Cipoletti  
**Viedma** \*.

\*ciudades capitales Viedma (Río Negro) y Neuquen (Neuquen).

1.2.2.- Producciones importantes de la región.

**Cultivos:**

A.- **Frutales: manzanas, peras, duraznos, nectarinos, ciruelas.**

a) **Superficie cultivada en hectáreas (1993)**

	<b>Manzanas</b>	<b>Peras</b>	<b>Duraznos</b>	<b>Nectarianos</b>	<b>ciruelos</b>
<b>RIO NEGRO</b>	33.420	13.200	1.369	340	1.216
<b>NEUQUEN</b>	7.200	2.100	119.9	261	128.9

b) **Producción en tonelaje (1993).**

	<b>Manzanas</b>	<b>Peras</b>
<b>RIO NEGRO</b>	632.289	244.352
<b>NEUQUEN</b>	132.000	21.000

B.- **Frutas Finas: frambuesa, boysenberry y grosella. Provincia de Río Negro**

<b>Frambuesa</b>		<b>Boysenberry</b>		<b>Grosella</b>	
ha	tn	ha	tn	ha	tn
43	144	5.4	5.0	7.2	17

Fuente: Censo Agrícola Rionegrino, 1993. SAPyA.

C.- **Horticultura: tomate (principal), pimientos, papa, ajo, cebolla, etc. Provincia de Río Negro.**

Hortaliza	Cultivo (ha)	Producción (tn)
Tomate	4.000	105.000

Cebolla	450	13.000
---------	-----	--------

### 1.2.3.- Zonas de producción:

- a) Alto Valle del Río Negro: pimiento, cebolla, ajo)
- b) Valle Medio del Río Negro: tomate
- c) Valle Inferior del Río Negro: cebolla, ajo, papa, otros.
- d) Valles irrigados de los ríos Neuquén y Limay en la provincia del Neuquén.

**1.2.4.- Cultivo de Aromáticas:** la producción total de **lúpulo** en el territorio argentino (Provincia de Río Negro), ha experimentado un aumento en los últimos años; habiendo alcanzado un total de 485 tn (1993/94). Es de señalar que aumentó para el país la producción y el consumo de cerveza.

La superficie total implantada de lúpulo, suma unas 450 ha, con una plena producción en 320 de ellas. Al SO de Río Negro se encuentran cultivadas 174,0 ha, y en el Alto Valle, 192,5 ha; correspondiendo a la provincia, la cantidad de 366,5 (81,4% del país).

### 1.2.5.- Ganado.

Producción principal: Bovinos

Stock (1993):	498.494 cabezas (1993)
Stock Ovino	466.662 cabezas (1993)
Producción de lana:	(1993/94) 2.800 tn. Neuquén.

### 1.2.6.- Pesquerías (Provincia de Río Negro).

Puerto principal: San Antonio Oeste

Captura total pesquera: 49.887,8 tn (1995)

Principales especies pesqueras: merluza, pez gallo.  
 Acompañantes: salmón de mar, mero, abadejo  
 calamar.  
 Artesanal : púlpito, almeja roja.

1.2.7.- **ACUICULTURA: producción de trucha arco-iris** (tamaño ración y grande).

A.- acuicultura agua dulce (1995)

	<b>Establecimientos en producción trucha arco-iris</b>		
	Familiar ****	Pequeños **	Medianos *
RIO NEGRO	77	2	5
NEUQUEN	-----	2	5

\*\*\* menos de 1 tn/año

\*\* menos de 10 tn/año

\* más de 10 tn/año

Fuente: Dirección de Acuicultura (SAPYA), CEAN (1996).

<b>Aproximado Producción total truchas Comahue</b>	
Engorde	1.300 tn
Juveniles	2.000.000 ind.

Fuente: Dirección de Acuicultura (SAPYA). 1995

B.- Existencia de plantas de acuicultura (procesado).

**Tabla 1: Producción Actual de Salmónidos.Comahue.**

Establecimiento	Ubicación	Propietario	Ambiente	Vol.de producc.Ton.	Especie	Destino
GonzálezCordí	8° Luján	Conzález V.,Conti,R	Río Quemqueñtreu	15	T.A.I.	Comercial
Granja Larra	El Bolson	Alberto Perez	Río Quemqueñtreu	15	T.A.I.	Comercial
Las Vertientes	Bariloche	Navarro	Vertientes		T.A.I.	Comercial
Muñoz	El Bolson	Herninda O. Muñoz	Río Quemqueñtreu	1	T.A.I.	Comercial
Nessler	Malin Ahogado	Nessler, Martin	Arroyo Bartolo	5	T.A.I.	Comercial
Pisc. ACA Mascardí	Lago Mascardí		Vertientes	1,5	T.A.I.	Comercial
Pisc. Lago Moreno	Colonia Suiza	Veterage, Marcela	Lago Moreno	1,5	T.A.I.	Comercial
Pisc. Ramos Mexia	Ramos Mexia	Municipalidad	Vertiente	1	T.A.I.	Comercial
Pisc. Sierra Grande	Sierra Grande	Picallo y otros	Costa de mar	50	T.A.I.	Comercial
Piscicoop	S.C. de Bariloche	Tironi y otros	Río Guñeréz	2	T.A.I.	Comercial
Río Nihuanu	Río Nihuanu	Piest	Río Nihuanu	7	T.A.I.	Comercial
Solznagel	El Bolson	Solznagel, Carlos	Queñqueñtreu	1	T.A.I.	Comercial
Truchas del Río Negro	El Bolson	Tomas Smart	Río Quemqueñtreu	30	T.A.I.	Comercial
Huinganco	Huinganco			10	T.A.I.	Comercial
Salmones Patagónicos	Junin de los Andes	Noya	Río Quilquihue	Alevinos	T.A.I.	Comercial
La Primavera	Trafal		Río Trafal	Alevinos	T.A.I.	Comercial
Pisc.Híd.Piedra del Águila	Piedra del Águila	Prov. Río Negro	Río Limay	10000000	OWAS(T.A.I)	Recooblamiento
Centro de Salmónic.Bariloche	S.C. de Bariloche	SAPyA (en uso UNC)	Río Guñeréz	Sin estimar	T.A.I.	Entrenamiento
CEAN	Junin de los Andes	Prov. Neuquén	Río Chimehún	4.500.000	Ovas	Res.Promoción

	Plantas		
	Procesado	Ahumado	Depurado
RIO NEGRO	1	2	1
NEUQUEN	2	1	-

\* planta de depuración de moluscos bivalvos.

## 2. AMBIENTES ACUATICOS COMPARTIDOS

### 2.1. Embalses de la cuenca del Río Limay.

Los embalses construidos sobre el río Limay, límite entre las dos provincias, lo fueron con el objetivo de producción de energía hidroeléctrica por la empresa estatal Hidronor, SA. Hoy en día, la empresa fue privatizada y vendida a diferentes entes que regulan los embalses hidroeléctricos: el Chocón (lago Ezequiel Ramos Mexía); Piedra del Aguila (lago de piedra del Aguila) y el embalse de Alicurá (lago de Alicurá).

El río Limay nace en el lago Nahuel Huapí (de origen glaciar) también compartido entre ambas provincias y el primero de estos embalses aguas abajo, el de Alicurá, se encuentra ubicado a 100 km aproximadamente, al nor-noreste de la ciudad de San Carlos de Bariloche (provincia de Río Negro). Su coronamiento, se localiza en la meseta patagónica de Alicurá, mientras que la zona correspondiente a la llamada **cola del embalse**, se encuentra situada en pleno ecotono, entre la estepa y el bosque andino-patagónico, donde desemboca el río Traful.

Su superficie es de 6.700 ha, con un volumen de agua de 3.270 hm<sup>3</sup> y una longitud total de 40 km.

Se halla concesionado para el cultivo de salmónidos en jaulas, estimándose una producción aproximada para 1995, de 1.000 tn. Esta producción discriminada por establecimiento de cultivo, es la siguiente:

ESTABLECIMIENTO	Producción tn/año
TRUCHA LIMAY CHICO	50-100
DISTRIBUIDORA	60
PATAGONICA	50-70
TRUCHAS NEUQUEN	200
SALMONES ALICURA	700
TRUCHAS PATAGONICAS	

Fuente: A. del Valle (CEAN). Prov. de Nuequén.  
(1995) 1996.

Todas estas pisciculturas se encuentran ubicadas sobre la margen neuquina, debido al cómodo acceso existente por la presencia de la ruta pavimentada (n° 237). Sobre la margen de la provincia de Río Negro, se encuentran varias bahías, de gran aptitud para cultivo; pero de difícil acceso por vía terrestre, ya que el mismo se puede tornar intransitable en determinadas épocas del año (ejemplo, Bajada de las Coloradas).

La población íctica natural del embalse está constituida predominantemente por dos especies autóctonas: la perca de boca chica (**Percichthys trucha**) y el pejerrey patagónico (**Patagonina hatcheri**) y dos especies exóticas: la trucha arco-iris (**Oncorhynchus mykiss**) y la trucha marrón (**Salmo trutta**). El 50 % de las capturas totales está constituido actualmente por Salmónidos (Temporetti et al., 1996). Las poblaciones naturales del río, antes de su represamiento, se encuentran detalladas en Luchini (1981).

El embalse de Piedra del Aguila, se localiza aguas abajo del anterior. La zona de coronamiento se ubica a la altura de la localidad del mismo nombre; mientras que la correspondiente a la cola, llega a unirse al canal de fuga de la represa de Alicurá. Su longitud total es de cerca de 80 km; estando situado geográficamente en la planicie patagónica, zona desértica de arbustos achaparrados.

La superficie de este embalse es de 30.500 ha y un volumen de 12.500 hm<sup>3</sup>. En la zona correspondiente a la cola, embalsa

parte del río Collón Curá, su principal afluente. El cuerpo de agua se halla concesionado para el cultivo de salmónidos en jaulas; aunque hasta el momento, no se han instalado empresas acuícolas. En ambos márgenes se encuentran bahías aptas para el desarrollo de cultivos, siendo más cómodo el acceso por la costa neuquina debido a la cercanía de la ruta nacional 237.

En la base de la presa, se construyó una estación de piscicultura, que tiene como objetivo el repoblamiento de los cuerpos de agua de la cuenca afectada; dado que los salmónidos se han visto separados en diferentes poblaciones al no haberse construido escalas (debido a las alturas de las presas}, para asistirlos en sus migraciones reproductivas.

Esta Estación se adecua a la producción de 10 millones de ovas y 1 millón de alevinos y tendrá también como objetivo el repoblamiento y la producción de semilla para el desarrollo de una actividad comercial futura.

El estado trófico de los embalses de Alicurá y Piedra del Aguila se puede definir como de tipo **oligotrófico**.

El embalse Ramos Mexía (conocido como del Chocón} se halla ubicado a 70 km al sur de la ciudad de Neuquén. Junto con el embalse de Arroyito, fueron las dos primeras presas cuya construcción se finalizó sobre el río Limay en los primeros años de la década del '70. El embalse de Arroyito, actúa como dique compensador del Ramos Mexía.

Este último, se encuentra enclavado en plena meseta patagónica, región de clima árido y mesotermal. Su longitud, es de 59 km, con una superficie de 81.600 ha y un volumen de 20.155 hm<sup>3</sup>.

En él conviven algunas especies de peces indígenas, con otras introducidas; correspondiendo la composición porcentual de las poblaciones a 40,6% de pejerrey, 20,9% de perca de boca chica, 17,7% perca de boca grande (**Percichthys colhuapensis**}, 12,1% de trucha marrón y 8,7 % de trucha arco iris; junto a

otras especies de menor importancia (Guerrero, 1989).

Existen en este embalse, bahías aptas para el potencial desarrollo de cultivos en jaulas, en ambos márgenes; debiéndose considerar especialmente la elección del sitio, ya que han sido registradas temperaturas máximas anuales del agua de hasta 25 °C. Este espejo de agua, se puede clasificar como de tipo **oligo-mesotrófico**.

En lo que respecta al embalse de Arroyito, situado aguas abajo de la represa del Chocón, su localización y clima son similares al mismo. Su longitud total es de cerca de 20 km, con una superficie de 3.860 ha y un volumen de 300 hm<sup>3</sup>. Su estado trófico, es de **oligotrofia**.

En el mapa de referencia, se establece la ubicación de los embalses; correspondiendo a: 1) Alicurá, 2) Piedra del Aguila, 3) E.Ramos Mexía.

En la Tabla 2, se pueden observar los datos generales sobre las características físicas y químicas de estos cuerpos de agua. Se trata de valores medios obtenidos de los relevamientos que efectúan normalmente las empresas y que son controlados por la Autoridad Interjurisdiccional de Cuencas (AIC 1995).

## **2.2.- Capacidad de Sustentación Temporal de los Embalses (CST).**

Para conocer la aptitud de un sitio, con el objetivo de desarrollar actividades acuícolas y determinar posteriormente su capacidad de producción, se debe asegurar la provisión de agua en cantidad y calidad suficiente. Idealmente, se debería poseer un detallado conocimiento de la variación del flujo de agua y de su calidad durante el ciclo anual. Sin embargo, información menos detallada, puede ser de utilidad para una primera evaluación del sitio (Quirós, 1993).

El fósforo se considera, probablemente, el principal nutriente limitante de la productividad primaria en las aguas dulces (Horne y Goldman, 1994).

**Tabla 2: Características Físico Químicas- Embalses Cuenca del Río Limay**

Embalses	Z.m (m)	Temperatura (°C)	pH	Transp. (m)	Conduct ( $\mu$ s/l)	S.S. (mg/l)	O.D. (mg/l)	P.T. ( $\mu$ g/l)	N.T. ( $\mu$ g/l)	C.S.T. (ton)
Alicurá	48.4	10	6.92	6	33.1	12.5	10.5	8.5	62.6	3600
Piedra del Águila	41.3	9.9	6.77	5	46.8	7.75	10	13.1	75.6	6800
Ramos Mexia	24.7	13.75	7.72	5	74.4	1.42	8.7	11.7	91.5	4500
Arroyito	7.7	14.7	7.62	4	74.5	0.97	8.5	10.5	95.4	—

Como consecuencia de los desechos de alimentos y heces provenientes de los peces en cultivo en el agua y los sedimentos en zonas afectadas por pisciculturas; ha quedado demostrado la alta concentración existente de nutrientes (Temporetti y Díaz, 1994 y Flos Bassols y L.Puig, 1995).

Este aporte estimula la productividad primaria del cuerpo de agua, alterando las características bióticas y abióticas del mismo, por lo cual, es obligado realizar una afinada evaluación del nivel sustentable de producción acuícola para cada sitio en particular.

Para esta primera aproximación, se siguieron los lineamientos de Beveridge, 1987; utilizando el nivel de fósforo como limitante para la carga del ambiente por efecto de instalaciones piscícolas; considerando que no exista ningún asentamiento urbano en las cercanías, ni aportes derivados de un uso agrícola intensivo (es lo que sucede, en general, en esta región).

En todos los casos se efectuaron los análisis correspondientes en base a los datos existentes y se calcularon las cargas, determinadas para cada bahía; tomándose en cuenta las profundidades, consideradas aptas para cultivo.

En los embalses de Alicurá y Piedra del Aguila se utilizaron las cotas mínimas de accionar del embalse (687 m y 575 m, respectivamente) para el cálculo de las superficies. Para el embalse Ramos Mexía, se trabajó por fuera de la isobata de 10 m, referida a la cota de 381 m (Guerrero,1989); asegurándose una profundidad apta para el cultivo, con jaulas tradicionales (10 m de profundidad) en cualquier época y situación de los embalses analizados.

En el de Ramos Mexía, los sitios potenciales de cultivo, se encuentran en algunos casos alejados de la costa; siendo igual técnicamente factible su uso; aunque deberá evaluarse su viabilidad económica.

Se considera importante la implementación de un plan de control de calidad de agua, ligado directamente a la producción acuícola; ya que no es posible determinar de qué manera afectaría la carga por

piscicultura de un determinado embalse, a los restantes situados aguas abajo, en el caso de su uso.

Si bien las cifras referidas a cargas totales obtenidas en esta presentación, se consideran de tipo conservador; esta situación puede modificar la carga final de los embalses en caso de producirse un crecimiento acelerado de la actividad acuícola futura en la región.

### 3.- OTROS AMBIENTES

**3.1.- Lago Pellegrini:** este lago se encuentra situado en el Alto Valle del Río Negro, en la provincia homónima. Es de origen artificial y surgió como consecuencia de una derivación del río Neuquén hacia una depresión natural de origen eólico, conocida como cuenca Vidal. De esta manera se formó este espejo de agua de 11.000 ha de superficie, con un volumen de 1.053 hm<sup>3</sup> y una profundidad media de 9,4 m. El lago cuenta con un único afluente, el Arroyón, y carece de efluentes.

En este ambiente se efectúa un manejo de pesca comercial, explotándose en primer lugar el pejerrey patagónico y el bonaerense (**Odonthestes bonariensis**), seguido por la perca bocona. Esta pesquería comercial, permitía en 1993, según Wegrzyn, la ocupación de mano de obra en dos plantas fileteras y generaba entonces un recurso económico a varias familias de pescadores artesanales.

La Dirección de Pesca de la provincia de Río Negro, tiene proyectado la introducción de trucha arco-iris en este ambiente, con la finalidad de incorporar esta especie a la pesca comercial y deportiva del mismo. Las poblaciones de Cipolletti y Neuquén, concurren asiduamente a este lago, utilizándolo en forma recreativa.

**3.2.- Complejo Cerros Colorados:** este complejo, se encuentra compuesto por los embalses de Mari Menuco y Los Barreales. La obra fue inaugurada en 1977 y se construyó a partir de una derivación del río Neuquén (Provincia de Neuquén) hacia una depresión natural ubicada en la meseta patagónica. Se trata de una zona

árida, donde predomina la vegetación esteparia o matorrales arbustivos, especies achaparradas espinosas y de una altura que no supera los dos metros.

El embalse de Los Barreales, recibe el agua derivada del río Neuquén, y desagua en el de Mari- Menuco; completando este complejo que tienen como finalidad la producción de energía hidroeléctrica y el alivio de las crecidas, provenientes del río que le da origen.

Ambos embalses poseen una población íctica compuesta por: trucha arco-iris, perca de boca chica, perca bocona y pejerrey (Quirós, 1984).

Estos cuerpos de agua se caracterizan por su aptitud para el cultivo de peces en jaulas, debiéndose en tal caso realizar una selección de sitios aptos; de acuerdo a la protección que brinden sus bahías, vías de acceso y profundidades aptas.

**3.3. Embalse Casa de Piedra:** este cuerpo de agua se ubica sobre el río Colorado, a 110 km aguas abajo de la ciudad de 25 de Mayo y 100 km aguas arriba de la localidad de La Japonesa; ambas situadas en la provincia de La Pampa. La obra fue construida con la finalidad de regulación de caudales, para satisfacer las necesidades de riego de un área de desarrollo agrícola de más de 3.000 km<sup>2</sup> en las provincias de La Pampa y Río Negro; generación de energía hidroeléctrica y atenuación de las crecidas en el curso inferior del río Colorado en el sur de la provincia de Buenos Aires. Por lo tanto, para su construcción se constituyó un Ente Ejecutivo formado por la Nación y las tres provincias involucradas.

El clima puede considerarse como de estepa, continental árido, sin exceso de agua durante todo el año; de gran amplitud térmica diaria y con posibilidad de heladas tempranas o tardías. La fauna local es la típica de la subregión andino-patagónica y subdistrito patagónico septentrional.

En el cuerpo de agua conviven las siguientes especies de peces: trucha arco-iris, trucha marrón, pejerrey bonariensis, perca, carpa común (**Cyprinus caio**) junto a otras especies de menor importancia.

**Tabla 3: Características Generales, Parámetros Físicos y Químicos. Otros Embalses.**

Embalse	Superficie (has)	Volumen (Hm <sup>3</sup> )	Z.m. (m)	Temp. media (°C)	Cond. (us/cm)	PH	Trans. (m)	S.S. (mg/l)	O.D. (mg/l)	PT (ug/l)	NT (ug/l)
Los Barreales	41310	27700	67	15.3	209.7	8	2.4	5.33	8.77	21.3	141.5
Mani Menuco	17390	13800	79.3	14.8	220.5	8	7.6	0.63	8.65	10	67.8

En el mapa de referencia se ubican los embalses citados, correspondiendo: 4) Los Barreales, 5) Mari Menuco y 6) Casa de Piedra.

En la Tabla 3, se pueden observar los datos existentes acerca de las características generales y los parámetros físicos y químicos (medias anuales) obtenidos de los relevamientos controlados por la AIC (1995).

#### 4. -LAGUNAS DE LA ESTEPA PATAGONICA RIONEGRINA

La meseta patagónica se encuentra unida de este a oeste, por la denominada **línea sur**; línea de ferrocarril que une las ciudades de San Antonio Oeste, sobre el mar argentino y la de San Carlos de Bariloche, en la precordillera andina.

A la vera de este ramal, se fundaron poblaciones que han tenido mayor o menor crecimiento a lo largo del tiempo. Si bien algunas ciudades han tenido cierto desarrollo, tal el caso de Ing° Jacobacci (Depto. 25 de Mayo, con 12.649 hab. en 1991), las demás no han mostrado avance en su crecimiento; por ejemplo Los Menucos o Prahuaniyeu (Depto. 9 de Julio, con 3.509 hab. en 1991). La principal actividad de esta amplia zona, es la ganadería extensiva de ovinos.

La vía de comunicación principal en esta región, es la ruta provincial n° 23; camino de tipo consolidado, que se presenta transitable durante todo el año. De esta ruta, parten numerosos caminos vecinales hacia poblaciones radicadas en el interior, como Las Bayas y otras. Durante la época invernal, gran parte de estas vías internas, se tornan intransitables.

El desarrollo de una acuicultura extensiva en las numerosas lagunas distribuídas en este territorio, podría significar un polo de desarrollo complementario a la actividad agropecuaria; contribuyendo al ingreso de divisas con un producto acuícola ecológico, de alta calidad.

Enfocado desde otro punto de vista, cultivos de este tipo, contribuyen a la diversificación de la dieta basada fuertemente en carne ovina. Relevamientos realizados por la provincia de Río Negro (Subdirección de Aguas Continentales)

Tabla 4: Lagunas de la Estepa Patagónica Río Negrinas.

TABLA 4							
NOMBRE	SUPERFICIE HAS.	1	2	3	4	PROPIETARIO	SEBRADA
BLANCA	40	25 de mayo	69°48'40"42'	75 km NE Comallo	b	*	
LA SALINA	20	Norquinco	69°41'41"42'	60 km SO Jacobacci	b	BENITEZ	X
ING. JACOBACCI	100					*	
CARRILAUQUEN	1040	25 de mayo	69°28'41"08'	17 km NE Jacobacci	a	*	X
CARRIFAUQUEN	470	25 de mayo	69°24'41"12'	13 km NE Jacobacci	a	*	X
NE LUAN	70	25 de mayo	68°48'41"29'	30 km S Maquinchao	a	APESTEGUI	X
ADA LA PIEDRA	70	25 de mayo	68°50'41"34'	50 km SO Maquinchao	d	LEFIU	X
LA DINAMARQUES	50	25 de mayo	68°33'41"49'	70 km SE Maquinchao	b	MANQUILEF	X
RUCU LUAN	60	25 de mayo	68°48'41"51'	110 km SO Maquinchao	d	NAVARRETE	X
CROQUET	30	25 de mayo	68°55'41"16'	35 km O Maquinchao	a	APESTEGUI	
SAN PEDRO	50	25 de mayo	68°47'41"55'	120 km S Maquinchao	a	QUIROGA	X
RAILEF	40	9 de julio	67°55'41"47'	100 km SE Maquinchao	b	PICHILEF	X
LAS MOCHAS	50	9 de julio	68°09'40"30'	70 km NE S. Colorada	b	CARRIQUEO	
LAS LAGUNITAS	65	25 de mayo	68°25'40"53'	30 km O Menucos	a	MAYER	X
ZGAIB	70	25 de mayo	68°52'41"54'	120 km SO Maquinchao	c	ZGAIB	
EL CHAIFUL	4	25 de mayo	68°57'41"32'	50 km E Jacobacci	c	SAEZ	
CHANQUIN	70	9 de julio	67°30'41"15'	80 km SE Menucos	b	PAZ	X
MEDANOS	50	9 de julio	67°50'41"18'	20 km E kPrahuaniyeu	a	*	X
EL PORTERO	30	9 de julio	67°49'41"22'	30 km E Prahuaniyeu	a	PAZ	X
POLI	30	9 de julio	67°15'41"08'	15 km S yaminue	b	*	
PAVA	30	9 de julio	67°20'41"10'	25 km S Yaminue	b	*	

PAINECURA	40	9 de julio	67°13'41"11'	35 km S Yaminue	b	ANTILEF	
GAUCHO NIYEU	50	9 de julio	67°27'41"28'	100 km SE Menucos	b	*	
EL HUNCO	60	9 de julio	67°24'41"08'	70 km SE Menucos	b	MARIN	
LAS ENCADENADA	50	9 de julio	67°38'41"12'	100 km SE Menucos	b	*	
EL TORO	45	9 de julio	67°41'41"26'	40 km SE Prahuaniyeu	b	*	
EL ESTRIBO	60	9 de julio	67°35'41"09'	110 km SE Menucos	c	*	
EL INDIO	70	9 de julio	67°23'41"28'	120 km SE Menucos	b	*	
EI TORDILLO	60	9 de julio	67°50'41"04'	60 km S Menucos	c	*	
LA PICANA	60	9 de julio	67°34'41"18'	70 km E Prahuaniyeu	b	*	
EL CASAMIENTO	40	9 de julio	67°17'41"18'	50 km S Yaminue	c	*	
LA CUEVA	40	9 de julio	67°15'41"19'	50 km S Yaminue	c	*	
HUANULUAN	4					CHUBURU	
COLAN CONUE 1	10					ZGAIB	
LAS BAYAS						FERRO	
LIPETREN	5					PEDRAZA	
COMALLO	4					CUESTA	
LAS MELLIZAS 1						LACIAR	
CDON.CHILENO						NANCURUPAY	
LAS MELLIZAS 2						PICHIMAN	
ANECON CHICO 1						LONCOMAN	
ANECON CHICO 2						SAÑUDO	
ANECON CHICO 3						ACUÑA	
ANECON CHICO 4						MAESE	
ANECON CHICO 5	7					ESCOBAR	
COLAN CONUE 2	4					MONTIEL	
PAMPA EUCALEF	5					ARRECHE	
CERRO CASTILLO	10					ROA	
EL CHIVO						*	
CURICO	20	Valcheta			a	*	X

indican una alta predisposición de los pobladores hacia el cultivo y consumo de los salmónidos obtenidos.

Algunas experiencias previas, han demostrado que se puede alcanzar el kilo de peso en los animales, a través de los meses de cultivo para el caso de la trucha arco-iris; lo que indica el aprovechamiento de dos veranos para alcanzar a completar el engorde (Timón, 1995).

Se puede citar como Servicio conexo a esta actividad, la posibilidad de acceder a procesamiento del producto en la localidad de Ing° Jacobacci. El mismo puede ser conservado en frío, una vez cosechado y procesado.

La modalidad de cultivo efectuada en esta zona, puede impactar la microeconomía regional, si se lograra alcanzar el mercado con constancia en calidad y continuidad del producto obtenido. La posibilidad de alcanzar estas metas son mayores en el caso de trabajar bajo la forma de asociaciones de productores, cooperativas o convenios con municipios; lo que ayudaría a combinar los esfuerzos, disminuyendo los costos de flete y el envío a planta de faena.

En la Tabla 4, se detallan las lagunas consideradas de interés y que fueran monitoreadas por la Subdirección mencionada de la provincia de Río Negro, acompañado de su ubicación, distancia al poblado más cercano, acceso, superficie, propietario e indicación de siembra en los cuerpos donde ésta fuera realizada. Una primera estimación, supondría alrededor de 2.500 ha de lagunas factibles de ser utilizadas con finalidad comercial, las que podrían producir 150 tn de trucha arco-iris de más de 1 kilo de peso cada 1,5 años (Timón, 1995)

## **5.- RIOS**

### **5.1. Características generales**

En el límite sur de la llanura pampeana y al norte de la patagonia, existe una zona de transición donde los elementos físicos de una y otra región se mezclan hasta su fusión; dando

como resultado una zona de características propias, en la cual el curso de los ríos que la atraviesan le sirve de eje físico y económico, como los ríos Colorado y Negro.

El río Colorado fue el colector de una enorme cuenca que se extendía desde el paralelo 27° 40' hasta los 36° 12' de latitud sur, sobre la Cordillera de los Andes. Todas esas aguas, que actualmente integran los ríos Bermejo y sus tributarios en La Rioja; el Jáchal en San Juan, Diamante, Atuel y Desaguadero en Mendoza, no aportan hoy en día al sistema mencionado.

Desde el punto de vista hidráulico, sólo contribuyen actualmente a su curso, las aguas que nacen entre los paralelos 34° 37' y 36° 12'. Esta subcuenca se puede separar en dos sectores: el superior o de afluencia activa, que comprende la de los dos afluentes el Grande y el arrancas, los ríos Butacó y Chacaicó hasta la población de Buta Ranquil y el Medio inferior de Buta Ranquil, hasta su desembocadura en el océano Atlántico.

La región, dominada por el río Negro se caracteriza por poseer áreas distintivas a lo largo del curso, que determina la existencia de tres zonas, cada una de ellas con rasgos propios: la de cabecera o superior, la de meseta o intermedia y la de desembocadura o valle inferior.

En la primera de ellas, las características físicas están representadas por elementos geológicos antiguos rejuvenecidos por la orogenia terciaria, montañas cordilleranas que conservan nevadas sus cumbres durante la mayor parte del año, una red hídrica bastante intrincada, cuencas lacustres de variada extensión y bosques de diversas especies vegetales.

En esta zona se sitúa el río Neuquén que tiene su origen en el cajón de Los Chenques a los 36° 7' de latitud sur y hacia el oeste del pequeño lago Varvarco-Tapia y el río Limay que tiene su origen en el lóbulo oriental del lago Nahuel Huapi. A esta hoya lacustre concurren los aportes de otras, que tienen emisarios con sus caudales orientados hacia la zona de mayor depresión.

Al río Limay se le aportan los caudales de los siguientes ríos: el Traful que nace en el lago homónimo y el Collón Curá que reúne las aguas de los ríos Caleufu, Chimeuin, Aluminé y sus tributarios.

La zona de meseta, se caracteriza por la presencia de elementos geológicos que participan de los del borde austral de la antigua tierra de Gondwana y del septentrional de la molasa patagónica; donde predominan los rodados tehuelches patagónicos, escalones que degradan hacia el Este y al Valle; donde el proceso aluvional aún continúa. Un cauce alóctono y vegetación autóctona esteparia en forma de cojín (coirón, neneo, etc. ) completan su fisionomía;".

La última zona, la del Valle inferior posee características semejantes a la de la zona anterior, vías y medios de comunicación, en general, paralelos al eje hídrico que las recorre y donde se ubican las poblaciones más importantes.

La cuenca vertiente al océano Pacífico, conforma áreas ubicadas a distintas latitudes, a las que las capas del subsuelo le permiten una disposición de orientación única y distinta en nuestro país. Se localizan de norte a sud en el ángulo sudoeste de Neuquén (zona del lago Lácar) y al oeste de Chubut y Río Negro (zona de Esquel y El Bolsón).

Las extensas áreas del territorio argentino que drenan los ríos desarrollando un intrincada red colectora hacia la vertiente Pacífica, ocupan los valles, bolsones y depresiones; alternando con elevaciones de reducida importancia y lagos de variada magnitud comprendidos entre los flancos occidentales de las serranías que las delimitan por el Este y las laderas orientales de la cordillera en unos casos; y en otros, las crestas de morenas o simplemente la línea internacional.

La predominante suavidad del relieve en las laderas de los cerros al igual que en los valles ondulados, indican la acción efectiva de los hielos en su avance sobre los elementos terrestres; originando una morfología glaciaria de contornos redondeados y prolijamente pulidos. Esta mecánica externa, unida a la interna determinó el actual relieve complejo que domina en las áreas.

La constitución del suelo, sumado a la orogenia terciaria ya la acción de los hielos, determinaron la disposición típica de todos estos valles transversales al eje cordillerano. Ellos cortan la estructura andina prolongándose en suelo chileno, al mismo tiempo que favorecidos por la inclinación del subsuelo, van perdiendo altura, paulatinamente, hacia el océano Pacífico.

Dicha orientación abierta al oeste, permite que se haga sentir sobre sus valles y en las laderas de exposición favorable, la influencia de los vientos húmedos provenientes del Pacífico; los que aportan abundante precipitación pluvial y fuertes nevadas a las fuentes de alimentación de los ríos.

Se ha calculado entre 1.500 y 3.000 mm el promedio de precipitación anual. Por influencia del clima frío y húmedo, la humedad concentrada en las zonas bajas, la constitución de los suelos y la red de ríos que atraviesan en toda dirección las áreas; se observan asociaciones de magníficos exponentes de la flora patagónica, cordillerana y chilena.

Una característica más, común a todas las áreas, la constituye la presencia de numerosos lagos. Ellos forman, muy a menudo, cadenas interconectadas por riachos que ofician de nexo entre las hoyas lacustres a distintas alturas. Esas hoyas, poseen distintas magnitudes y orientaciones diversas y son de origen glaciario; notándose en sus proximidades la típica erosión de los hielos, siendo otro ejemplo de ellos sus costas recortadas y lobuladas que se internan en las depresiones adyacentes.

Entre los 40° 21' y 43° 32' de latitud sur, encuentran su desarrollo las cuencas que bajan de las mayores alturas de la meseta central patagónica. En ella las precipitaciones son marcadamente pobres y se sitúa, por lo tanto, dentro de la región árida y semi-árida del país. En esta parte, el suelo presenta una cubierta de rodados que alcanzan espesores de hasta 15 m en algunas zonas y en otras se suman, además, los escoriales de lava. Las pocas lluvias y los derretimientos de las nieves, penetran fácilmente a través de estas capas permeables; evitándose de esta forma su rápida evaporación a consecuencia de los fuertes vientos reinantes.

Subterráneamente, circulan las aguas conforme a la inclinación de los estratos que le sirven de lecho, generalmente en el borde de los cañadones. La existencia de corrientes de aguas superficiales y permanentes son muy limitadas, dada la escasez de vertientes adecuadas en número y en caudal.

En el mapa de referencia, se ubican los sistemas señalados, correspondiendo: 7) sistema del río Colorado, 8) Sistema del río Negro, 9) sistema Cordillerano y 10) sistema Interior.

En la Tabla 5, se indican los ríos, ubicados de acuerdo al sistema al cual pertenecen, con inclusión de sus caudales, temperaturas y capacidad de carga mínima; así como la provincia en la que se encuentran ubicados.

Para efectuar el cálculo de su **capacidad de carga ( $Q_{min}$ )** se utilizaron los caudales mínimos históricos registrados. De igual manera, estos caudales se corresponden con las máximas temperaturas del agua que se registran en la zona a fines de los meses de enero y febrero.

La cantidad de agua requerida para cultivar un Kg de pez estará relacionada a la temperatura de ésta y al tamaño de los peces a cultivar. Para este trabajo se calculó el potencial de cada ambiente, suponiendo una carga con alevinos de salmónidos de 1 g de peso promedio y un flujo requerido para tal tamaño; de acuerdo a lo propuesto por Skjervold, 1973 (modificado de Liao, 1971 y según Edwards, 1978).

Estos valores de capacidad de carga obtenidos, se consideran como **conservadores**; ya que en los casos en que las reglamentaciones provinciales lo permitan, este valor de mantención puede incrementarse hasta obtener animales de 300 g en un engorde final.

Referencia de la tabla:

(-) sin datos disponibles

(\*) no se consideran viables para cultivo comercial; por bajo volumen de agua en el estiaje. No se descartan estos cuerpos de agua para pisciculturas rurales, de abastecimiento familiar o comercio local en comarcas alejadas del circuito comercial de productos pesqueros.

**Tabla 5: Características y Ubicación de Ríos.**

Tabla 5	Caudal (m3/seg)		Temp. Agua ( C)		Q minima ton.	Provincia
	max.	min.	max.	min.		
Sistema del Río Colorado						
Río Colorado	818	24	24	6	420	Río Negro
<b>Sistema del Río Negro</b>						
Río Negro	3405	75	24	6	1300	Río Negro
Río Neuquen	5063	32	23.5	5.6	600	R.N., N.
Río Agrio	104	2.3	---	---	---	Neuquen
Arroyo Taquimilan	1	---	---	---	---	Neuquen
Río Pichineuquen	4.3	---	---	---	---	Neuquen
Arroyo Guanaco	---	---	---	---	---	Neuquen
Arroyo Liteo	---	---	---	---	---	Neuquen
Arroyo Refileuvu	---	---	---	---	---	Neuquen
Arroyo Trocoman	---	---	---	---	---	Neuquen
Arroyo El Cholar	---	---	---	---	---	Neuquen
Arroyo Rahuco	---	---	---	---	---	Neuquen
Arroyo Curileuvu	---	---	---	---	---	Neuquen
Arroyo Covunco	5	---	---	---	---	Neuquen
Río Pulmari	22.1	---	---	---	---	Neuquen
Arroyo Kilka	10.3	---	---	---	---	Neuquen
Río Limay	647	27.5	15.8	6	680	R.N., N.
Río Pichileufu	183	0.1	---	---	---	Río Negro
Río Ñirihuau	100	0.4	---	---	---	Río Negro
Arroyo Ñireco	8.8	0.14	---	---	---	Río Negro
Arroyo Chalhuaco	7.06	0.06	---	---	---	Río Negro
Arroyo Comallo	183	0.01	---	---	---	Río Negro
Arroyo Gutierrez	---	---	15	6.5	---	Río Negro
Río Alumine	220	4.5	16	6	190	Neuquen
Río Quillen	1018	1.3	16	6	55	Neuquen
Río Ruca Choroi	12.5	---	---	---	---	Neuquen
Río Malleo	189	2	22	3.5	50	Neuquen
Río Catanilil	18.7	---	22	3.5	---	Neuquen
Río Collon Cura	---	---	---	---	---	Neuquen
Río Chimehuin	359	2.5	23.4	4.9	65	Neuquen
Río Quilquihue	395	0.15	22.4	3.9	5	Neuquen
Río Meliquina	224	0.4	22	4	10	Neuquen

Rio Caleufu	124	1.3	22	4	30	Neuquen
Rio Traful	436	1.6	16	6	70	Neuquen
Arroyo Cuyin Manzano	---	---	---	---	---	Neuquen
<b>Sistema Rio Chubut</b>						
Rio Chubut	360	1	16.5	2.5	40	Rio Negro
Rio Chico	215	0.25	16.5	2.5	11	Rio Negro
Arroyo Norquinco	26	0.001	18	2	*	Rio Negro
Arroyo Pantanoso	11.5	0.38	18	2	12	Rio Negro
Arroyo Maquinchao	157.5	---	---	---	---	Rio Negro
<b>Sistema Cordillerano</b>						
Rio Manso	280	4	15.6	2.7	150	Rio Negro
Rio Villegas	83.6	0.8	15.6	2.7	35	Rio Negro
Rio Foyel	245	6.41	15.6	2.7	250	Rio Negro
Rio Roca	43.3	0.6	---	---	---	Rio Negro
Rio de los Cesares	9.73	0.04	---	---	---	Rio Negro
Rio Escondido	46.5	1.58	---	---	---	Rio Negro
Rio Quemquentreu	74.5	2	16	2.5	80	Rio Negro
Rio Epuyen	146	2.5	16	2.5	100	Rio Negro
Rio Azul	202	0.9	16	2.5	38	Rio Negro
Rio El Ternero	68	0.7	16.4	3	30	Rio Negro
Rio Los Repollos	10.5	0.73	16.4	3	30	Rio Negro
Arroyo El Rincón	17.2	0.09	18	4	3	Rio Negro
Rio Pedregoso	14	0.42	16.4	3.4	18	Rio Negro
Arroyo Lindo	9.5	0.15	18	4	5	Rio Negro
Arroyo Negro	3.2	0.03	18	4	1	Rio Negro
Arroyo del medio	30.5	0.2	18.8	4	6	Rio Negro
Vert. V. Turismo	0.036	0.004	---	---	*	Rio Negro
Arroyo Bartolo	1.82	0.019	18.8	4	*	Rio Negro
Arroyo El Encanto	25	0.38	18.8	4	12	Rio Negro
<b>Sistema Interior</b>						
Arroyo Valcheta	453	0.078	23	6	*	Rio Negro
Arroyo Paja Alta	0.94	0.15	---	---	---	Rio Negro
Arroyo El Salado	2.6	0.07	---	---	---	Rio Negro
Arroyo Cona Niyeu	1.06	0.02	23	6	*	Rio Negro
Arroyo Yaminue	1.5	0.01	23	6	*	Rio Negro
Arroyo Treneta	1.3	0.03	23	6	*	Rio Negro
Arroyo Los Berros	0.05	0.01	---	---	*	Rio Negro
Arroyo Ventana	1.4	0.004	---	---	*	Rio Negro
Arroyo Corral Chico	0.06	0.01	---	---	*	Rio Negro
Arroyo Paileman	0.01	0.004	---	---	*	Rio Negro
Arroyo Verde	0.5	0.003	---	---	*	Rio Negro
Arroyo Comicó	1	0.005	---	---	*	Rio Negro
Arroyo Las Mochas	0.005	0.001	---	---	*	Rio Negro

**Tabla 6: Ambientes Lóticos-Características Químicas**

TABLA 6	pH	Conduct uS/cm	PT uM	NO3 uM	NH3 uM	NP	Si uM	Na uM	K uM	Ca uM	Mg uM	SO4 uM	Cl uM	Alk ueq/l
Cesares	6.76	42.3	0.21	0.25	0.36	8.6	210.11	63.47	8.37	136.83	37.06	18.63	18	280.43
Chahuaco	6.66	59.3	—	2.06	0.05	8.4	238.18	106.4	10.08	148.2	65.17	34.03	11	498.8
C.Manzano	7.01	55.2	—	0.39	0.14	11.6	215.1	90.3	10.34	182.2	31.81	13.15	—	498.7
Foyel	6.67	65.7	0.29	0.17	0.29	2.6	174.38	84.63	8.83	220.02	49.09	42.11	15	545
Limay	6.96	32.6	0.25	0.24	0.08	4	157.6	73.04	18.21	83	28.81	16.77	—	281
Nireco	6.94	84	—	0.58	—	11.6	228.03	100.87	8.97	266.73	72.63	35.09	12	623.5
Nirihuau	6.67	52.1	—	1.9	0.08	6.7	151.23	48.53	6.77	197.13	24.45	25.17	12	329.5
Repolos	6.93	55.2	—	0.21	0.19	3.5	117.32	46.06	4.92	211.3	20.1	22.99	13	452.5
Tenero	6.91	55.6	—	0.38	0.21	6.1	166.15	57.25	6.7	190.22	42.12	15.44	14	470
Tratul	6.94	47.7	0.52	0.38	0.44	3.3	197.2	85.22	13.08	135.75	44.03	16.56	—	420
Manso	6.6	102.6	5.39	0.94	0.35	1.26	133.32	103.88	16.17	331.71	106.69	266.91	11.82	492.1
Vilegas	7.06	64.7	0.32	0.35	0.35	0.78	204.27	99.32	10	202.63	46.28	42.09	17	495.3

En la Tabla 6, se encuentran recopilados, los valores existentes referidos a ciertos parámetros químicos, de acuerdo a Pedrozo et al., 1994; para algunos ambientes lóticos de la región.

## **6. -LITORAL COSTERO PATAGONICO**

### **6.1.- Características generales.**

El litoral costero de la provincia de Río Negro, se caracteriza por ser muy homogéneo desde el punto de vista fisiográfico. La costa es expuesta y no presenta sitios protegidos, tales como caletas o entradas de mar. Una excepción importante, la constituye la Bahía de San Antonio, ubicada sobre el sector noroeste del Golfo San Matías.

Este litoral puede, por ende, ser dividido en dos tipos de ambientes:

**a.- costa expuesta.** Presenta ambientes abiertos, playas de pendiente suave, fondos de arena que alternan ocasionalmente con afloramiento de restinga, limo-loessoide. Una diferencia de mareas de 9 m hace que la zona intermareal sea muy extensa. Este hecho, unido a las altas temperaturas estivales, justifica las temperaturas que alcanzan las aguas en las zonas costeras; habiéndose registrado hasta 24°C por efectos del calentamiento del sustrato. Este tipo de ambiente, es el que predomina en la costa rionegrina.

**b.- sitios protegidos.** Se trata de enclaves, producto de recortes en la costa. Para este amplio litoral sólo existe el área de la bahía de San Antonio, de origen probablemente fluvial. Esta bahía se adentra en el continente, a través de dos bajos o canales: el canal del puerto, sobre el que se ubica la ciudad de San Antonio, y el canal del Indio. La superficie total de la bahía es de 125 km<sup>2</sup>. Las corrientes de mareas son fuertes y la superficie descubierta en bajamar, muy extensa.

**Golfo de San Matías:** su boca entre Punta Bermeja y Punta Norte abarca 64 millas y el golfo en sí mismo, cerca de 80 millas de saco. La marea es de régimen semidiurno, amplitudes

medias de sicigias que varían entre 3,5 m en el extremo norte hasta 7,6 m en San Antonio mismo. Este golfo, se caracteriza por poseer un rango de temperatura de agua, ubicado entre los 7 y 24°C. La salinidad está comprendida entre 33 y 36 por mil, en los lugares donde se encuentra ausente el aporte de agua dulce. El oxígeno disuelto muestra sus valores máximos en el mes de agosto, con datos de 6,8 a 7,6 mg/l.

Los valores máximos de clorofila A (importantes para el cultivo de Moluscos filtrantes) se registran en el mes de marzo; situándose entre 23 y 42 mg/m<sup>3</sup>. Los nitratos/nitritos presentan su valor máximo en primavera, oscilando entre 9,25 a 13,5 ugr/l; mientras que los fosfatos presentan un máximo en abril, con 10,5 ugr/l. Las corrientes de marea son mínimas en el interior del saco del Golfo durante los instantes próximos a la pleamar ya la bajamar. Las corrientes que se registran en la zona, varían entre 0,4 a 1 nudo.

Las áreas potenciales para el desarrollo de una maricultura en este litoral, son las siguientes:

**a) Bahía San Antonio:** descrita en rasgos generales en el punto anterior. Los fondos son blandos, de arena, conchilla y pedregullo; mezclados con manchones de roca. Deberán respetarse en caso de cultivos, los fondeaderos y vareaderos eventualmente señalados por el S.H.N. Inmediatamente de Punta Perdices, 3 millas al este-noreste de Punta Villarino, se abre la Caleta Falsa, que se interna 2 millas al sur; con batimetrías cambiantes y varias entradas angostas. La más notable es la denominada Caleta Tranquila que se proyecta al sur-este de Punta Perdices. Esta caleta queda en seco durante las bajamares. Otros pequeños canales se internan en la costa, tales como los casos de Canal Escondido y Encerrado.

De acuerdo a una primera estimación de potencial de cultivo (Zampatti, com. personal, 1996) se podrían llegar a utilizar 160 ha de zona intermareal, estimándose una producción de 15.000 tn; excluyendo zonas portuarias.

**c) Punta Colorada:** desde la costa oeste, en latitud 41° 41' 48" sur, se desprende la península de Hipasam, que

tiene la forma de una gota de agua y cuyo extremo este se denomina Punta Colorada. Este extremo presenta una longitud de 400 m y un ancho máximo de 175 m. El saco de agua formado al norte de la península se denomina Ensenada Norte, donde está ubicada la Playa de los Suecos. El saco formado al sur, se denomina ensenada del Ejército; donde se encuentra la Playa de los Pinguinos. En esa zona, los fondos son predominantemente de arena fina.

**c) Caleta de los Loros:** se interna 3 millas hacia el norte y queda descubierta durante las bajamares. Su entrada está bien definida por una línea de rompientes, 1.000 m al sur de la cual, se detecta por sondeo una profundidad de 5,5 m. La costa este de esta caleta, podría servir apropiadamente al desarrollo de cultivos intermareales, contando con una superficie útil de cerca de 70 a 100 ha.

En el mapa de referencia, se encuentran localizados esos sitios como a), b) y c).

## **6.2.- Grado de Aptitud del litoral costero ríonegrino**

**6.2.1.- cultivo de peces en jaulas:** en general no se detectan sitios reparados, con profundidades aptas para este tipo de cultivo. Para el caso de los Salmónidos, se suma a ello la desventaja de las altas temperaturas estivales. No existen limitantes para desarrollo de cultivos en aguas abiertas (off-shore) debiéndose estudiar la factibilidad económica de los mismos.

**6.2.2.- cultivo de peces en tierra:** con abastecimiento de agua de mar, no existen (en principio) limitantes para este tipo de cultivo; existiendo al efecto, sitios, de menor o mayor aptitud en relación a la cercanía de rutas pavimentadas, caminos vecinales y disponibilidad de energía eléctrica. El tendido eléctrico de energía en Río Negro pasa a distancia considerable de la costa, que puede variar entre 7 y más de 40 km. Con esta modalidad, se encuentra actualmente en operación un establecimiento piscícola de producción de trucha arco-iris, en las cercanías de Sierra Grande, en Punta Colorada.

6.2.3.- cultivo de moluscos: no existen limitantes para este tipo de cultivo, pudiéndose realizar en mar abierto por medio de estructuras de long-line y en las caletas y bahías descriptas con este sistema, balsas y mesas submareales (cultivo sobreelevado).

7. - RESUMEN DEL POTENCIAL ACUICOLA PARA LA REGION DEL COMAHUE

ITEM	CAPACIDAD DE SUSTENTACIÓN TEMPORAL CST (en tn)
Ambientes lóticos	
Sistema Río Colorado	420
Sistema del Río Negro	1.755
Sistema del Río Chubut	63
Sistema Cordillerano	758
Subtotal	2.966
Embalses sobre el Río Limay	
Embalses de Alicurá	3.600
Embalse de Piedra del Aguila	6.800
Embalse E. Ramos Mexía	4.500
Subtotal	14.900
TOTAL AGUA DULCE	17.896
Litoral marítimo (referido a Moluscos)	
Bahía San Antonio	15.000
Mar abierto	sin límites

\* no se descartan otros ambientes mencionados en el texto, factibles de ser utilizados con fines de cultivo, de los que no se cuenta con suficiente datos que permitan realizar un análisis predictivo preliminar de capacidad de carga.

## 8.- PRINCIPALES ESPECIES CULTIVABLES

### 8.1.- Especies de agua dulce

Dentro de la región del Comahue, y refiriéndonos al agua dulce, las especies de mayor potencial de cultivo, pertenecen evidentemente al grupo de los Salmónidos. Existen dos posibilidades de cultivo: la trucha arco-iris (**Oncorhynchus mykiss**) de gran plasticidad y potencial para producción en ciclo total de agua dulce, a tamaño ración o a mayor tamaño. También se puede dar la posibilidad de cultivo de salmón del atlántico (*Salmo salar*) hasta completar su tamaño de **smolt** (apto para pasar a cultivo en agua de mar). Otras truchas, podrían constituir más adelante otra posibilidad interesante.

**a) Producción de carne:** la trucha arco-iris, tamaño ración o pan size o plato (250-300 g) es la que actualmente se produce en mayor proporción, debido a que los costos de producción que son altos en el país, llevan al productor a alcanzar este peso en el menor tiempo posible, para llegar a mercado. Sin embargo, este tipo de trucha no es la que evidencia mayor demanda en los mercados, justamente debido a su alta producción, existente en los países de la Unión Europea. Su ausencia de demanda, está unida además a los bajos precios ofrecidos por este producto en el exterior, relacionado ello, ampliamente, a su alta producción (194.200 tn/año, según datos de 1995 de la FEAP (Asociación Europea de Productores de Acuicultura). Por lo tanto, para un acuicultor argentino, se torna muy difícil alcanzar un volumen de producción suficiente para mercado externo a un precio que reditúe la inversión efectuada. Por supuesto, existen siempre algunos nichos en mercado externo que pueden ser detectados, ocupándolos con producción de tamaño ración (por ejemplo en Estados Unidos). La trucha de mayor tamaño (1,5 a 2Kg/individuo) es mayormente demandada en comparación, pero requiere lógicamente un ciclo de producción mucho más extenso; especialmente si el objetivo es el logro de un alto peso por pieza. Esta producción es en cambio, fácilmente obtenible empleando agua de mar, ya que los individuos muestran mayor crecimiento y excelente índice de conversión en cultivo (Edwards, 1978; Patagonian Fish, com.personal).

La región del Comahue, se considera ideal para el cultivo de la trucha, en dos tipos diferentes de asentamientos: cultivo en tierra y cultivo en jaulas suspendidas.

El cultivo en jaulas suspendidas es posible solamente en aquellos embalses aprobados para esa actividad por las provincias que componen esta región (ver marco legal). De acuerdo a los datos sobre los parámetros ambientales de aquellos embalses situados sobre la cuenca del río Limay, las temperaturas, caudales de renovación y profundidades existentes, indican que ellos son ambientalmente útiles para el cultivo en jaulas suspendidas. De hecho, la mayor producción de trucha tamaño ración existente en nuestro país, proviene actualmente de la producción que se realiza en el embalse de Alicura, como se detalló anteriormente.

Los cultivos en jaulas, a diferencia de los establecidos en tierra, presentan varias ventajas, siendo entre ellas las principales las referidas al menor costo fijo de inversión, a la posibilidad de aumento de volumen y por ende la obtención de una producción mensual más interesante para arribar a un mercado con cantidad y continuidad estable. Los establecimientos en tierra, por efectos de las construcciones a efectuar, presentan mayor gasto de inversión fija y caudales de agua acotados; por lo que difícilmente se pueda arribar a altas producciones en este tipo de cultivos.

Se consideran de importancia los establecimientos en tierra para cultivo de alevinos y juveniles con el objetivo de su posterior engorde en agua dulce o de mar. Así mismo, son considerados aptos, para emprendimientos familiares de engorde o comercio local.

Todos estos cultivos pueden llevarse a cabo en estanques de diferentes tipos y formas, de acuerdo a las características del terreno y tipo de suelos. Las modalidades más comunes son: estanques excavados en tierra, estanques excavados recubiertos en cemento y estanques circulares y/u octogonales fabricados en plástico o fibra de vidrio.

Aquellos productores que realizan su producción en jaulas suspendidas, inician en general sus cultivos, con la compra de alevinos de 1,5 o 2 g; aunque existen casos que poseen producción verticalizada, contando con las instalaciones correspondientes para la obtención y producción de sus propios alevinos. La incubación se puede realizar en sistemas horizontales clásicos, o bien con utilización de bandejas verticales californianas; de fabricación en el país.

**b) Producción de smolts: ello se refiere a la posibilidad de producción de smolts de salmón del atlántico, o juveniles de trucha arco-iris; ambos productos con el objetivo de ser cultivados posteriormente en el mar, ya que es ampliamente conocido el crecimiento existente en estas dos especies cuando son cultivadas en ambiente marino.**

La región del Comahue en su zona cordillerana, puede actuar en el futuro como productora de smolt para nuestro país y también para el exterior, a medida que la actividad vaya aumentando en importancia. La cuenca del río Limay, en donde se encuentran los embalses más importantes para producción de salmónidos, son todos ellos muy aptos para producción, tanto de juveniles de trucha arco-iris como de smolt de salmón del atlántico; ya que este último está naturalmente introducido en esa cuenca. La utilización de jaulas para producción de ambos juveniles, permitiría la utilización de métodos de -cultivo más apropiados y de menores costos que aquellos en tierra; aunque, evidentemente, la obtención de huevos y el primer alevinaje de ambas especies deberá ser producido en hatcheries y tanques en tierra, hasta su pasaje a jaulas externas instaladas en los embalses.

Para el caso de los smolts de salmón del Atlántico, el cultivo se hace más extenso, dado que los mismos deben alcanzar un mayor peso, para su entrada a las jaulas.

Los cambios desde el agua dulce hasta el agua de mar, se consideran drásticos para los juveniles de ambos salmónidos. La concentración en sal de los flúidos corporales de los salmónidos es levemente más alta cuando están en agua de mar que en el agua dulce, y se mantiene entre la de agua dulce y la marina. Sin embargo, los peces que son trasladados del agua

dulce a la de mar, deben revertir sus mecanismos de control de los flúidos, y este cambio fisiológico lleva algún tiempo. Bajo condiciones naturales, los salmónidos juveniles determinan ellos mismos cuándo están en condiciones para efectuar este pasaje; y además existe un rango de aguas estuarinas salobres que les permite ir ambientándose al nuevo ecosistema durante algunos días. En los cultivos artificiales, si el acuicultor determina mal el tiempo de traslado al mar, puede producirse una mortalidad muy alta.

En los **salmones**, el tamaño del animal es el que determina su smoltificación. Con una óptima alimentación y una buena temperatura de cultivo, se pueden inducir a los peces a la smoltificación en el menor tiempo posible y con el mayor porcentaje de smolts. Ello sin embargo, estará ligado a que la smoltificación se obtenga durante el mejor período de tiempo, para su posibilidad de traslado al mar. El tamaño medio de los salmones es de alrededor de 30 g; pero los smolts más grandes (150 g) son los preferidos, ya que ellos tendrán mayor chance en sobrevida, en aclimatación y mejor crecimiento posterior.

Para el caso de la trucha, a excepción de la variedad **steelhead** que smoltifica naturalmente, el resto de las arco-iris no lo hacen. Sin embargo, ellas se adaptan rápidamente a la vida en agua de mar. Las arco-iris de aproximadamente 50 g, pueden tolerar una transferencia directa al agua de mar y también se debe tener en consideración la época de obtención del "smolt" para su traslado. Hoy en día, existen algunas variedades, como la "cofradex" que pueden ser trasladadas a menores pesos.

## **8.2. Cultivo de salmónidos en agua de mar: trucha arco-iris.**

Dentro de los cultivos posibles de realizar en agua de mar para la región del Comahue (costa de la provincia de Río Negro) podemos mencionar en primera instancia el cultivo de trucha arco-iris, no así el de los salmones; ya que las temperaturas de las aguas costeras de la provincia reciben la influencia de la corriente cálida del Brasil y carecen de temperaturas lo suficientemente bajas como para encarar el cultivo de estos salmónidos.

En cambio, el cultivo de trucha arco-iris en agua de mar, ya se está efectuando en las costas rionegrinas, en Punta Colorada, con implantación de tanques circulares que reciben en tierra, el agua del bombeo efectuado durante las mareas existentes en la zona elegida para el emprendimiento.

Este cultivo, puede considerarse como la primera experiencia comercial efectuada con trucha en agua de mar para nuestro país. La puesta en marcha del cultivo se realizó en 1995, con una experiencia piloto con truchas provenientes de la región cordillerana del Comahue, de origen "donaldson" no-puras. Los resultados obtenidos hasta el momento a partir de la prueba piloto realizada para la aclimatación de los animales y su seguimiento hasta la obtención de pesos aptos para comercialización fueron exitosos; obteniéndose una buena aclimatación, así como excelentes conversiones alimentarias.

Estos resultados indican la posibilidad de efectuar cultivos de esta especie en las costas marinas de la región.

### **8.3.- Cultivos de especies marinas.**

Las condiciones existentes en las costas rionegrinas, especialmente en las correspondiente al Golfo de San Matías, son excelentes para la realización de cultivos de diversos tipos. Entre éstos, los de **MOLUSCOS BIVALVOS**, se consideran los más importantes; con varias especies indígenas aptas para su desarrollo: ostra plana (**Ostrea puelchana**), vieira (**Arquiptecten tehuelchus**), mejillón (**Mytilus edulis platensis**) y otros; aunque también podría considerarse la introducción de **GASTEROPODOS**, como los **Haliotis**, tomando los recaudos necesarios para ella y considerando siempre el efectuar sus cultivos en tierra con bombeo desde el mar; asegurando los resguardos suficientes para impedir problemas medio ambientales y escapes.

#### **8.3.1.- Cultivo de Moluscos Bivalvos: mejillones, vieiras, ostras y almejas.**

El cultivo de Moluscos a nivel mundial, fue, según la FAO (1994) de 3,5 millones de toneladas para 1992; y el mismo representó un aumento del 18% con respecto a las cifras de

1990. La distribución en porcentaje de acuerdo a los diferentes grupos cultivados, para ese año, fue la siguiente: mejillones, 31%; ostras, 27%; almejas, 22%; vieiras, 16% y otros, 4 por ciento. Durante el período de 1990-1992, el crecimiento se evidenció mayor en los grupos de vieiras (61%) y de almejas (51%).

La producción de Moluscos en América Latina y el Caribe, por otro lado, fue de 36.840 tn para 1992, representando entonces el 1% del total de la producción mundial. La tendencia en los cultivos de moluscos para esta región disminuyó, hasta representar un 30,7% menor en 1992 con respecto a la producción existente en 1990; y ello debido fundamentalmente al decrecimiento de los cultivos de ostras en México.

La siguiente tabla muestra la producción por países en 1992, para América Latina.

País	Ostras	Mejillón	Pectínidos
México	29.237		
Chile	318	3.839	2.112
Cuba	800		
Brasil	130		
Perú			100
Venezuela		50	

Fuente: Salaya, J.J.; Copescal, 1995.Honduras.

Las técnicas mayormente utilizadas en los países del área para el caso de mejillones, son las de sistemas de balsa flotante y long line; determinándose su uso de acuerdo al tipo de costas donde se establezcan los sitios. En el caso de Argentina, la técnicas que han sido desarrolladas para este molusco, incluyen las de long-line, y lo fueron especialmente para **Mytilus edulis platensis** (Bertolotti, Lasta y Zampatti, 1986). En el sector NO del Golfo de San Matías. De acuerdo a estos autores, el crecimiento alcanzado puede ser de 70 mm para esta especie, si el engorde se inicia con juveniles de 22 mm. El período de cultivo abarcaría cerca de 10 meses. Actualmente, las provincias de Santa Cruz y Tierra del Fuego están experimentando con ambos sistemas para comparar sus

resultados y posibilidades comerciales.

El cultivo de mejillón es una actividad ampliamente establecida a nivel mundial. Las técnicas de acuicultura, son actualmente las que producen la mayor cantidad de producto que llega a mercado mundial. No así en nuestro país, donde hoy en día, los únicos cultivos de bajo tonelaje se realizan en la provincia de Chubut en forma artesanal.

La limitante para estos cultivos radica en la elección de sitios protegidos, que sean aptos en cuanto a calidad de agua ya calidad de alimento disponible para el crecimiento de los individuos. Los primeros ensayos de cultivo de mejillón en Argentina, se iniciaron entre 1976 y 1977, en aguas del Golfo San José (Chubut), estudiándose el crecimiento en largo y peso de los juveniles provenientes de **semilla** de bancos naturales del medio ambiente. Se estudió además la captación de ésta, por medio de colectores artificiales suspendidos en lugares considerados apropiados.

El mejillón se comercializa en Argentina en forma entero y en pulpa. De las capturas totales, un 65 % aproximadamente alcanza el mercado de Buenos Aires. Desde 1970 en adelante, se notó una disminución de este producto en el comercio. A partir de 1980 comenzó a detectarse el fenómeno de **marea roja**, lo que posiblemente influyó sobre los cupos comercializados; existiendo actualmente vedas, de acuerdo a los controles y análisis efectuados sobre la extracción, regulados por el Servicio Nacional de Sanidad Animal (SENASA) y las respectivas administraciones provinciales. Estos fenómenos podrían verse reducidos con utilización de producto proveniente de cultivos controlados en zonas exentas de marea roja, con cultivos efectuados en zonas previamente determinadas como apropiadas y clasificadas por las propias provincias.

Al respecto, la provincia de Río Negro, ha sido la primera en clasificar las zonas, reglamentándolas para su uso (Resolución n° 1409, de noviembre 1995). Para ello, se ha tomado como referencia, las disposiciones que al efecto posee la Unión Europea. La idea es ir clasificando las zonas aptas para cultivos de Moluscos Bivalvos en la costa marinas argentinas, de tal manera, que posteriormente puedan cumplirse

las condiciones para el caso de exportación de producto en vivo a la UE ya otros países.

Para el caso del mejillón, así como para la ostra plana, (**Ostrea puelchana**), el uso de long-line o de mesas "submareales" respectivamente, demuestra adaptabilidad para las condiciones existentes de mar abierto. Las diferencias entre uno y otro cultivo, están referidas a la escasez de semilla en el caso de este último molusco bivalvo, cuyas características son óptimas para arribar a un cultivo progresivamente importante en la región del Golfo San Matías.

En el caso de mejillón, los rendimientos en cosechas experimentales fueron similares a los logrados en las Rías Gallegas (Vigo) donde la media de peso bruto de mejillón por metro de cuerda, se ubica en 12,5 kg. Los rendimientos obtenidos en cuanto a **Ostrea puelchana** son también importantes y similares a otras ostras planas cultivadas en las costas europeas (**Ostrea edulis**). Existe actualmente en San Antonio Este, una instalación de cultivo de esta ostra plana, con asentamiento de una planta de la empresa Ostras Patagónicas, cuyo producto, una vez obtenido se insertará en mercado interno y externo.

Ultimamente, la provincia de Río Negro, ha obtenido fondos de la Unión Europea (a través de la Secretaría de Agricultura, Pesca y Alimentación-SAPyA) y dentro del marco del Programa Nacional de apoyo al desarrollo acuícola; para la construcción de una **hatchery** de **Moluscos Bivalvos**, con la cual abastecer en primera instancia de semilla de **Ostrea puelchana** y poder así atacar la factibilidad de su cultivo a gran escala. También esta provincia ha obtenido fondos del mismo origen, para la construcción de un laboratorio exclusivamente dedicado a la determinación y control de las patologías específicas de Moluscos Bivalvos; de tal manera que Argentina pueda responder a las exigencias existentes, hoy en día, en cuanto a comercialización internacional del producto terminado.

En lo que se refiere al cultivo de Pectínidos (vieiras y otros), a nivel de Latino América, la producción ha aumentado, observándose un crecimiento del 100%, en el período comprendido entre 1988 y 1992. Las principales especies

cultivadas son **Argopecten circularis** y **A.purupuratus**, ambas por medio del sistema de long-line.

La especie argentina, **Arquipecten tehuelchus**, ha sido experimentalmente probada en ensayos efectuados también en el Golfo San Matías, con resultados que deben ser nuevamente realizados y mejorados; pero muestra inicialmente, crecimientos interesantes. También el cultivo de esta especie será puesto a punto con mayores investigaciones desarrolladas por el Instituto Storni, de San Antonio Oeste, con el acompañamiento de una empresa de capitales privados.

Este Instituto, a partir de la instalación de su laboratorio-hatchery, comenzará también pruebas sobre almeja **Mesodesma**. Es importante determinar la posibilidad de obtención de su semilla en forma masiva por un lado, y determinar el crecimiento de la especie, por el otro; para observar si existe posibilidad de que sea rentablemente sometida a cultivo en un futuro.

Entre las importantes posibilidades detectadas para favorecer el desarrollo de cultivos de Moluscos Bivalvos especialmente en la región costera de la Provincia de Río Negro, se debe contemplar la tendencia decreciente durante los últimos cinco años, de los cultivos de ostras en los principales países: Corea, Japón y Francia, debido a problemas derivados de enfermedades, contaminación creciente y competencia en el uso de las zonas costeras; el aumento de demanda de la producción de almejas y pectínidos, sumado a los atractivos precios, sobre todo en Estados Unidos y Francia y al hecho de existir en la región costera rionegrina excelencia en cuanto a calidad de aguas y posibilidad de instalaciones adecuadas; acompañado de reglamentaciones y regulaciones implantadas con excelente criterio por la propia provincia.

Para el caso de la producción de mejillones, ella deberá desarrollarse visualizando el mercado interno que se encuentra desabastecido en cuanto a la llegada de un producto de alta calidad por peso, control y clasificación uniformidad de tamaños; dado que el abastecimiento en los países a nivel mundial es mayor, actualmente, que la demanda; siendo por lo tanto los precios existentes, bajos.

### 8.3.2. - Cultivo de Gasterópodos: caso del abalón (*Haliotis* spp.)

Dentro de las especies de Moluscos exóticos, se encuentra el **abalón** o **abulón**, molusco de una sóla valva, del tipo conocido como **lapa** (Clase Gasterópoda); de gran valor en el mercado actual internacional. Sus cultivos han sido desarrollados en varios países del mundo, y las tecnologías existentes son conocidas a nivel mundial. Existen más de 100 especies de abalón, de las cuales 10, son consideradas posibles de cosecharse y también de cultivarse.

Puede tratarse de cultivos desarrollados con diferentes especies del género **Haliotis**: el **H.rufescens** (**abalón rojo de California**) es uno de los más conocidos en el hemisferio occidental; mientras que otras especies como el **H. discus hannai** (**ezo awabi**), es el más cultivado en Oriente.

Se reproducen artificialmente y se obtiene la semilla bajo condiciones especiales, con control de temperatura y luz. La alimentación está basada en algas marrones del género **Laminaria**, pero los taiwaneses, que han desarrollado en gran forma el cultivo del **H.discus hannai**, lo alimentan con **Gracilaria**. Consumen entre 3 y el 5% de su peso diario en algas. Las conversiones suelen ser de 1:10 o 1:20. Se lo cultiva generalmente en estanques abastecidos con agua de mar, y se utiliza como ideal, el sistema de recirculación. Se obtienen conchillas de cerca de 80 -100 mm de largo total, con un peso de 80-150 g en vivo y su cultivo se desarrolla a lo largo de un período de 2,5 a 4 años dependiendo de las temperaturas existentes.

El **H.rufescens** necesita una temperatura óptima de 15°C, mientras el **H.discus hannai**, se desarrolla óptimamente a 18° C. Esta última especie es la más cotizada en los mercados de Oriente, donde la demanda es alta; siendo éste, el mercado más antiguo y tradicional. En Tokio, por ejemplo, esta especie alcanza un precio 3 veces superior al abalón rojo de California. Los costos de producción son similares para ambas especies. El abalón rojo es también muy cotizado en el mercado de Estados Unidos, alcanzando un precio de 22 U\$S la libra; debido a su disminución natural por efectos de sobrepesca, contaminación y predación. México, Australia y Japón, son los

mayores productores naturales. Taiwán los cultiva en sistemas semiintensivos o superintensivos, con abastecimiento de Gracilaria. A nivel mundial, existe desarrollo de fórmulas par alimento artificial.

### 8.3.3.- Cultivo de peces marinos

Argentina, no ha comenzado aún a experimentar en cultivos de especies de peces marinos. Solamente el Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP), ha encarado recientemente la investigación para el desarrollo de las tecnologías de la especie **Sparus pagrus**, o besugo; habiendo obtenido en 1995, los primeros desoves artificiales de ella; aunque con resultados negativos en sobrevivencia de las larvas nacidas (Muller, Bambill, com. personal). Las tecnologías de desarrollo de esta especie, deben considerarse similares a la de la **dorada (Sparus aurata)** o al del **red seabream** o **besugo japonés (Pagrus major)**. La primera de ella está actualmente en un alto tonelaje de producción, especialmente en España, Francia, Italia y Grecia; habiendo disminuido los precios en el mercado europeo debido al alto abastecimiento. Toda esta producción se efectúa, en general, en jaulas suspendidas en el mar, a excepción de la llevada a cabo por Italia, en las lagunas costeras, típicas de ese país (Luchini, 1994).

Otro especie potencialmente posible para producción es el **sargo (Diplodus argenteus)** cuyas tecnologías de cultivo debe ser similar a la de las especies mencionadas anteriormente; pero no se conocen.

Dentro de las posibles especies de cultivo, se detectan además los **peces planos** (flat fish), denominados vulgarmente **lenguados**. Existen tres especies diferentes en nuestros mares, dentro de las cuales el género **Paralichthys** tiene representantes que podrían ser, seguramente, desarrollados en cultivo. Es de mencionar que Argentina exporta corrientemente lenguado indígena, en forma de filetes a Japón y otros países.

Las costas de la región rionegrina poseen parámetros físicos y químicos aptos para la producción de estas especies, debiendo ser sin embargo, desarrolladas sus tecnologías de

desarrolladas sus tecnologías de cultivo; que no cabe duda, deben ser similares a las del **Paralichthys olivaceus** del Japón (hirame), cuya reproducción en cultivo es altamente desarrollada en ese país. Chile también ha desarrollado parte de la tecnología de su **Paralichthys**, aunque mantiene en cultivo una especie exótica: el rodaballo español o turbot. Este último se cultiva en tonelaje mayor en Europa, especialmente en España y Portugal que desarrollan su engorde; mientras Francia, Inglaterra y otros países producen juveniles. En nuestro país, está en desarrollo un proyecto de "turbot o rodaballo" en la zona de Miramar (provincia de Buenos Aires).

Las temperaturas del agua de cultivo para peces planos, varían entre 16-18°C en primavera; 26-28°C en verano; 16-18°C en otoño y 14-16°C en invierno. La profundidad de los tanques de cultivo no abarca más que 60-70 cm de agua. Estos peces son vendidos a los 600 a 800 g promedio de peso y aproximadamente 35 cm de largo total; o a mayor peso.

Para todas las especies de peces marinos es necesario desarrollar los cultivos primarios correspondientes a: algas microscópicas, rotíferos y Artemia, que son los tres principales alimentos vivos utilizados en los primeros estadios de su ciclo de vida.

Otras especies posibles de cultivar, cuya tecnología está ya desarrollada en los países de Oriente, incluida Arabia Saudita son aquellas que constituyen un conjunto denominado "**groupers**", que nosotros llamamos en general **meros**. Dentro de ellos, encontramos en el país, el **Epinephalus** (chernia).

Estos peces, se cultivan actualmente a escala comercial en varios países, por su alta demanda. En Oriente, los precios se acercan a los 25 U\$S/Kg. Kuwait, Tailandia, Malasia, Singapur, Indonesia, Hong-Kong, Filipinas y Taiwán; cultivan todos ellos, en jaulas suspendidas; aunque en los dos últimos países, también se cultivan en estanques en tierra. Los juveniles son obtenidos directamente del medio ambiente o de hatcheries que realizan su reproducción. Esta última es poco conocida comercialmente. Debido a las dificultades medioambientales para la obtención de larvas silvestres, los países de esa región han encarado su producción en sistemas artificiales.

## 9.- MARCO LEGAL

PROVINCIA	MARCO LEGAL
NEUQUEN	Decreto n°1548 24-06-1993 Ley 1.996 de Acuicultura
RIO NEGRO	18-08-1994 Ley 2.829 de Acuicultura  Resolución n° 1.409 sobre clasificación de Zonas para Cultivo Moluscos Bivalvos

### 9.1.- Provincia de Neuquén

La Ley n° 1.996, se refiere específicamente en sus diferentes Títulos a: Definiciones; Concesiones; Manejo de la producción; Transferencia de Tecnología y Asistencia; Control y Monitoreo del Ambiente; Faltas, Procedimientos y Sanciones.

### 9.2.- Provincia de Río Negro

La Ley n° 2.829, se refiere en este caso, en sus diferentes artículos a: Definiciones; Concesiones; Recolección; Registros; Impacto Ambiental, Control de calidad y protección de los recursos hídricos; Introducciones y Cuarentenas.

La Reglamentación n° 1.409, se refiere a la Clasificación de Zonas determinadas por la provincia, con la finalidad de Cultivo de Moluscos Bivalvos; estando las mismas definidas de acuerdo a determinadas características bióticas yabióticas.

### **9.3.- Reglamentaciones nacionales**

En cuanto a las Reglamentaciones existentes a nivel nacional (Secretaría de Agricultura, Pesca y Alimentación), las mismas se refieren a: introducción de especies y/o subproductos exóticos o indígenas procedentes de cualquier país del exterior (902/94); así como a la inscripción (Registro) de los establecimientos que realicen importaciones, exportaciones y tránsito federal de organismos acuáticos vivos (903/94). La Autoridad de Aplicación otorga los certificados correspondientes en combinación con el Servicio Nacional de Sanidad Animal (SENASA) o el Instituto Argentino de Sanidad y Calidad Vegetal (IASCAV). En lo referido a: importación de alimentos, medicamentos y/o aprobación de plantas de procesamiento, el organismo interventor a nivel nacional es el mismo SENASA.

Otras Reglamentaciones relacionadas a la producción de organismos acuáticos a nivel nacional, contemplan la posibilidad de cultivos de Salmónidos en los Parques Nacionales (ríos): Res.558/90 del 24 de mayo de 1990 de ese ente.

## **CONCLUSIONES:**

-La región del COMAHUE (provincias de Neuquén y Río Negro), presenta condiciones ambientales favorables para el cultivo de organismos acuáticos de agua dulce y de mar; especialmente Salmónidos (trucha de agua dulce y marina, smolt de salmón del Atlántico), Moluscos Bivalvos y otros; así como Peces marinos varios.

-La calidad del agua y calidad de sitio (dulce y marino litoral) es alta y se encuentra situada dentro de los parámetros necesarios para el cultivo de los organismos ya señalados.

-Los ambientes compartidos, especialmente los embalses de Alicurá y Piedra del Aguila, presentan temperaturas, recambios, profundidades y volúmenes importantes para cultivo de Salmónidos (trucha arco-iris y smolt de salmón del Atlántico). Otros ambientes deberán considerarse con mayor detalle de estudio.

-Las aguas costeras del Atlántico, presentan excelentes ventajas para cultivos de trucha tamaño grande, moluscos bivalvos, Gasterópodos y varias especies de peces. No ocurriendo lo mismo para el caso de cultivo de salmones (del Atlántico y del Pacífico), debido a las temperaturas existentes (corriente cálida de Brasil).

## 10. -SUBINDICE DE MAPAS

### MAPA GENERAL DE:

Red caminera principal  
Termometría (valores medios)  
Pluviometría (valores medios)

### MAPA GENERAL DE REFERENCIAS

### MAPAS INDIVIDUALES

Embalse de Alicurá  
Embalse de Piedra del Aguila  
Embalse E.Ramos Mexía  
Embalses de Los Barreales,  
Mari-Menuco y Casa de Piedra  
Sistema del Río Colorado  
Sistema del Río Negro  
Sistema Cordillerano e Interior

Caleta de los Loros, Bahía de San Antonio y  
Punta Colorada

## 11. -SUBINDICE DE TABLAS

**Tabla 1.-** Producción actual de Salmónidos. Comahue.

**Tabla 2.-** Características físicas y químicas de  
embalses de la cuenca del río Limay

**Tabla 3.-** Características generales, parámetros físicos y  
químicos, otros embalses.

**Tabla 4.-** Lagunas de la estepa patagónica rionegrina

**Tabla 5.-** Características y ubicación de ríos.

**Tabla 6.-** Ambientes lóticos. Características químicas.

## 12.- DIRECTORIO DE ENTIDADES EN RELACION A LA ACUICULTURA.

SECRETARIA DE AGRICULTURA, PESCA y ALIMENTACION.  
SUBSECRETARIA DE PESCA. DIRECCION DE ACUICULTURA

Paseo Colón 982-Anexo Pesca.  
Tel. 349-2321/2322/2324  
Fax. 349-2332  
Subsecretario: Dr. Eduardo Pucci  
Director: Dra. Laura Luchini

SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD ANIMAL. Paseo Colón 922  
Gerencia de Comercialización y  
Control Técnico. Coordinación General  
de Cuarentena y Prevención.  
Coordinador General: Dr. Leonardo Mascitelli.  
Telefax 349-2020/2018

SENASA-Paseo Colón 367, 3er piso.  
Gerencia de Aprobación de Productos  
Alimenticios y Farmacológicos (GAPAF).  
Gerente: Dr. H. Quevedo.  
Tel. 345-4110/12; int. 1364.

SENASA - Paseo Colón 367, 6° piso.  
Gerencia de Inspección de Productos  
Alimenticios (GIPA)  
Coordinador: Dr. A. Raed  
Tel. 345-4110/12; int. 1616-1626

INSTITUTO ARGENTINO DE SANIDAD y CALIDAD VEGETAL  
(IASCAV) Paseo Colón 367.  
Dirección Nacional Sanidad Vegetal  
Ing. Diana Guillén  
Tel. 331-6040/41.

INSTITUTO STORNI. Av. Costanera, s/n. Director:  
Lic. Alejandro Yarza.  
Laboratorio de Moluscos Bivalvos:  
Dra. Marcela Pascual.  
San Antonio Oeste (8520). RIO NEGRO.  
telefax 0934-21002

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL COMAHUE.

Centro Regional Bariloche. C.C. 1336.  
San Carlos de Bariloche. (8400). RIO NEGRO.  
Decano: Dr. Ernesto Crivelli  
Téc. Marcelo Alonso.  
Téc. Victor Baez (Centro de Salmonicultura).  
telefax 0944-22111  
tel. 0944-61021

CENTRO DE ECOLOGIA APLICADA DEL NEUQUEN (CEAN).  
C.C. 104. Junín de los Andes. (8371).NEUQUEN.  
Jefe: Lic.Alejandro del Valle  
telefax 0944-91305

DIRECCION DE PESCA DE RIO NEGRO. Belgrano 544-8° piso.  
Viedma (8500). RIO NEGRO.  
Director: Lic.Jorge Bridi.  
Telefax 0920-22135

DIRECCION DE PESCA CONTINENTAL DE RIO NEGRO. Elflin 10.  
(8400) S.C. de Bariloche. RIO NEGRO.  
Téc.Daniel Wegrzyn  
Telefax 0944- 25160

SECRETARIA DE RECURSOS NATURALES y AMBIENTE HUMANO.  
Administración Parque Nacional Nahuel Huapi.  
Calle Mitre y Morales.  
San Carlos de Bariloche. (8400). RIO NEGRO.  
Lic. Carlos Martín  
Telefax 0944-23111

HATCHERY QUILQUIHUE (privada). Venta de alevinos.  
Belgrano 612. San Martín de los Andes. (8370).  
NEUQUEN.  
Sr.Jorge Noya  
Telefax 0972-28519/26580

MINISTERIO DE LA PRODUCCION. PROVINCIA DE LA PAMPA. DIRECCION DE RECURSOS NATURALES.

Centro cívico Santa Rosa.  
Ing° Rubén Panchuk  
Telefax 0954-33282.

13. - BIBLIOGRAFIA CONSULTADA.

ADMINISTRACION INTERJURIDICCIONAL DE CUENCAS (AIC), 1995.  
Plan anual de monitoreo de la calidad de agua, embalse de Alicurá, Piedra del Aguila, Hidroeléctrica del Chocón SA, Hidroeléctrica Cerros Colorados SA. Cipoletti, Río Negro, Argentina, 100 pp.

BEVERIDGE, M., 1987. Cage Aquaculture. Fishing News Books, Ltd. England, 352 pp.

BLANCO CACHAFEIRO, M. C., 1995.  
La trucha. Cría Industrial. Ed. Mundi Prensa, 2a ed., 503 pp. España.

BERTOLOTTI, M.I.; M.L.LASTA y E.A.ZAMPATTI, 1986.  
Cultivo experimental de mejillón, *Mytilus edulis platensis*. Características biológicas, técnicas y análisis económico de la actividad. La Industria Cárnica Latinoamericana: 42-54. Argentina.

CATALOGO DE LAGOS y EMBALSES DE LA ARGENTINA, 1995. Dirección Nacional de Recursos Hídricos. Buenos Aires. Argentina.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES, 1962. Tomo IV, Vol. I y II: Recursos Hídricos, 879 pp. Buenos Aires. Argentina.

DIRECCION PROVINCIAL DE AGUAS DE RIO NEGRO, 1988.  
Informe Técnico Hidro-meteorológico, 194 pp. Viedma. Río Negro. Argentina.

- IBIDEM, 1995. Informe técnico meteorológico, 96 pp.  
Viedma. Río Negro. Argentina.
- EDWARDS, D.J., 1978.  
Salmon and Trout farming in Norway. Fishing News  
Books Ltd., 195 pp. England.
- FLOS BASSOLS, F. y L. REIG PUIG, 1995.  
Los residuos de las piscifactorías. Curso de Avance  
en Acuicultura. Río Cuarto. (SAGyP-Univ. Río Cuarto-  
UE), 100 pp.
- GUERRERO, C., 1989. Demografía y dinámica de la población de la  
perca de boca grande, *Percichthys colhuapensis* del  
embalse Ramos Mexía. Tesis para optar al grado de  
Doctor. Universidad de Buenos Aires, 201 pp.  
Argentina.
- HORNE, A. y C. GOLDMAN, 1994.  
Limnology, 2nd. Ed. Mc Graw Hill, Eds. Estados  
Unidos, 576 pp.
- LUCHINI, L. 1981.  
Estudios ecológicos en la cuenca del río Limay,  
Argentina. Rev. Asoc. Cs. Nat. Litoral, 12: 44-58.
- LUCHINI, L. 1994.  
Sobre Tecnologías de cultivo de Especies Marinas.  
Indicaciones generales sobre cultivo de Sparidae  
("besugos"). Contribución de la Dirección de  
Acuicultura, 54 pp.
- PEDROZO, F.; S. CHILLRUD; P. TEMPORETTI y M. DIAZ, 1993. Chemical  
composition and nutrient limitation in rivers and  
lakes of northern patagonian (39,5°- 42°S,  
71°W). República Argentina. Verh. Int. Verein. Limnol.,  
25: 207-214. Struttgart. Alemania.

- QUIROS,R. et al., 1983.  
Diccionario geográfico de ambientes Acuáticos Continentales de la República Argentina. Ambiente Lénticos, INIDEP: 468 pp.
- QUIROS,R.y C.BAIGUN, 1984.  
Prospección pesquera en treinta y tres lagos y embalses patagónicos. Argentina., INIDEP, Contr.451:43 pp.
- QUIROS,R.1988.  
Mapas batimétricos y parámetros morfométricos de lagos patagónicos del Neuquén, Río Negro y Chubut. Informe Técnico N°5, INIDEP: 48 pp. Argentina.
- SALAYA,J.J.,1995.  
El cultivo de moluscos en América Latina y el Caribe. Sexta Reunión del Grupo de Trabajo de Acuicultura, COPESCAL-FAO, (manuscrito, 10 pp). Honduras.
- S.H.N., 1991. DERROTERO ARGENTINO.  
PARTE II. PubI.H-202,8a. Ed., 457 pp. Argentina.
- STICKNEY,R. 1994.  
Principles of Aquaculture. J.Wiley and Sons,Inc., 502 pp. Estados Unidos.
- SECRETARIA AGRICULTURA, GANADERIA y PESCA (SAGyP), 1994.  
RIO NEGRO. Información Básica, 30 pp. Argentina.
- SECRETARIA AGRICULTURA, GANDERIA Y PESCA (SAGyP), 1994.  
NEUQUEN. Información Básica, 33 pp. Argentina.
- SHEPHERD,J. y N. BROMAGE,1988.  
Intensive Fish Farming. BSP Professional Books.404 pp. England.
- STEVENSON,J.P., 1980.  
Trout Farming Manual. Fishing News Books Ltd., 186 pp. England.

SUBDIRECCION DE PESCA CONTINENTAL DE RIO NEGRO, 1993.

La pesca continental en la provincia de Río Negro.  
Subdirección de Pesca Continental, Río Negro:59 pp.  
Argentina.

TEMPORETTI, P y N.DIAZ, 1994.

Biodisponibilidad del fósforo de sedimentos  
contaminados por la cría intensiva de Salmónidos.  
TANKAY I: 28-29. Resúmenes Univ. Nac. Tucumán. Argen-  
tina.

TEMPORETTI, P; M.ALONSO, G.BAFFICO, M.DIAZ, W.LOPEZ  
y F.PEDROZO 1996.

Estado trófico, comunidad íctica y producción  
intensiva de salmónidos en el embalse de Alicurá,  
Patagonia Argentina (en prensa: FAO, Technical  
Report).

TIMON, L 1994.

Desarrollo de la piscicultura en la línea sur  
rionegrina. Subdirección de Pesca Continental. Río  
Negro: 35pp. Argentina.

WEGRZYN, D. y S.ORTUBAY, 1991.

Nuestros Salmónidos. Min.Rec.Nat., Provincia de Río  
Negro. Dirección de Pesca, 120 pp. Argentina.

WEGRZYN, D. y M.PASCUAL. 1994.

Relevamiento sobre recursos Físicos y Biológicos  
disponibles para la Acuicultura en la Provincia de  
Río Negro. Manuscrito Inédito, 22pp.

Argentina. 14. -CARTOGRAFIA UTILIZADA

HIDRONOR.1973.Embalse Alicurá. Esc: 1:50000

IBIDEM. Embalse Piedra del Aguila. Esc.1:100000

IGM. Hoja 3769. Chos Malal. Esc:1:500000. Act1983

Hoja 3772.Copahue.Esc:1:500000.Act1970

Hoja 3966.Villa Regina.Esc:1:500000.Act1972

Hoja 3972.J.de los Andes.Esc:1:500000.Act1970

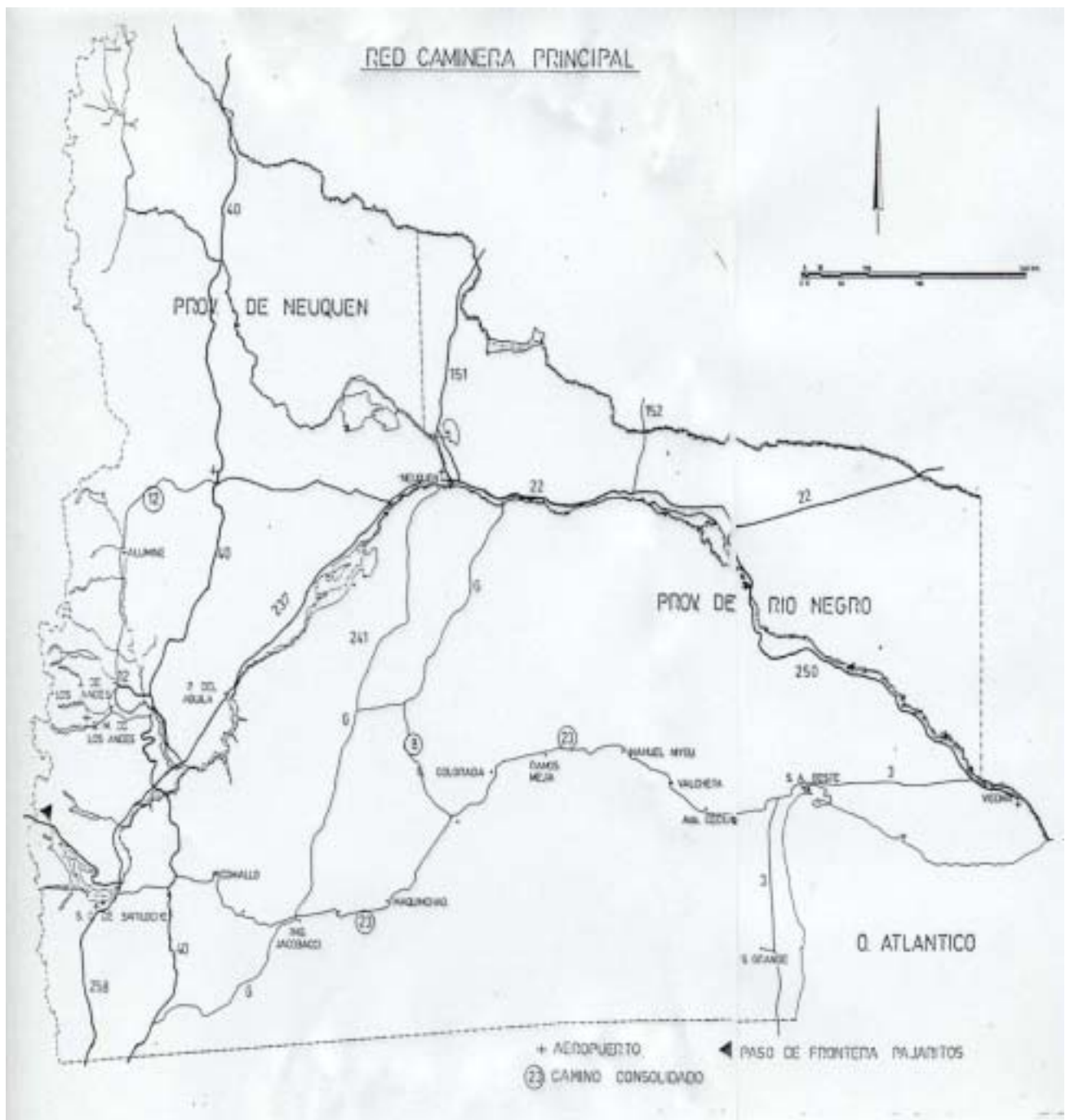
Hoja 3969.Neuquén.Esc:1:500000.Act1983  
Hoja 4163.Viedma.Esc:1:500000.Act1965  
Hoja 4166.S.Antonio Oeste.Esc:1:500000.Act1972  
Hoja 4169.Ing.Jacobacci.Esc:1:500000.Act1971  
Hoja 4172.S.C.de Bariloche.Esc:1:500000.Act1976

SHN.H-214. De Faro Segunda Barranca a Faro Punta Bajos.  
Esc:1:275000.

#### 15.-AGRADECIMIENTOS

La **DIRECCION DE ACUICULTURA** agradece a aquellas personas pertenecientes a Entes Nacionales y/o Provinciales, que de alguna u otra manera contribuyeron con datos valiosos para la realización de este trabajo, que contribuirá al conocimiento más acabado de las potencialidades existentes en las aguas de nuestro territorio, a fin de dar paso al desarrollo acuícola.

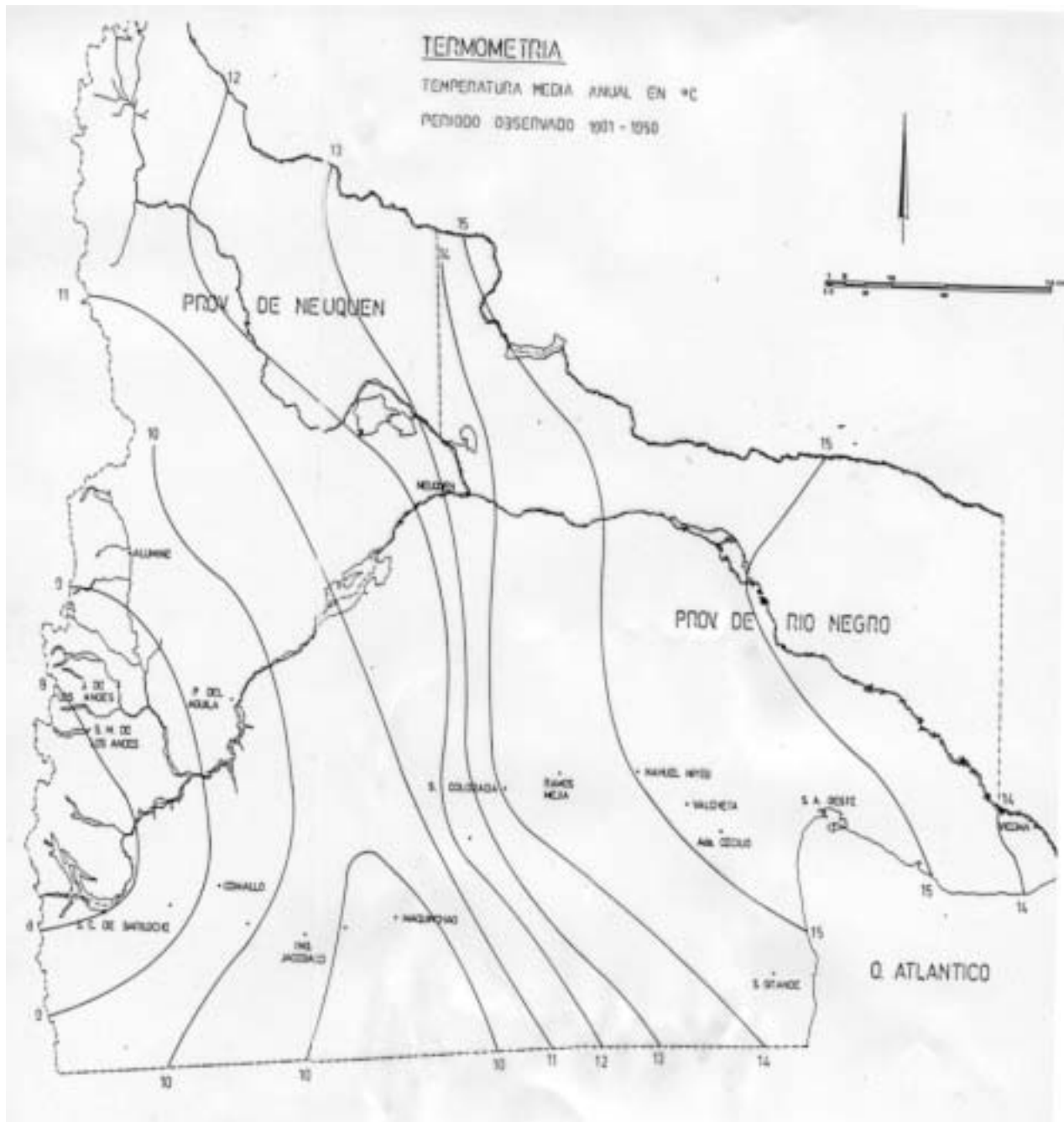
RED CAMINERA PRINCIPAL

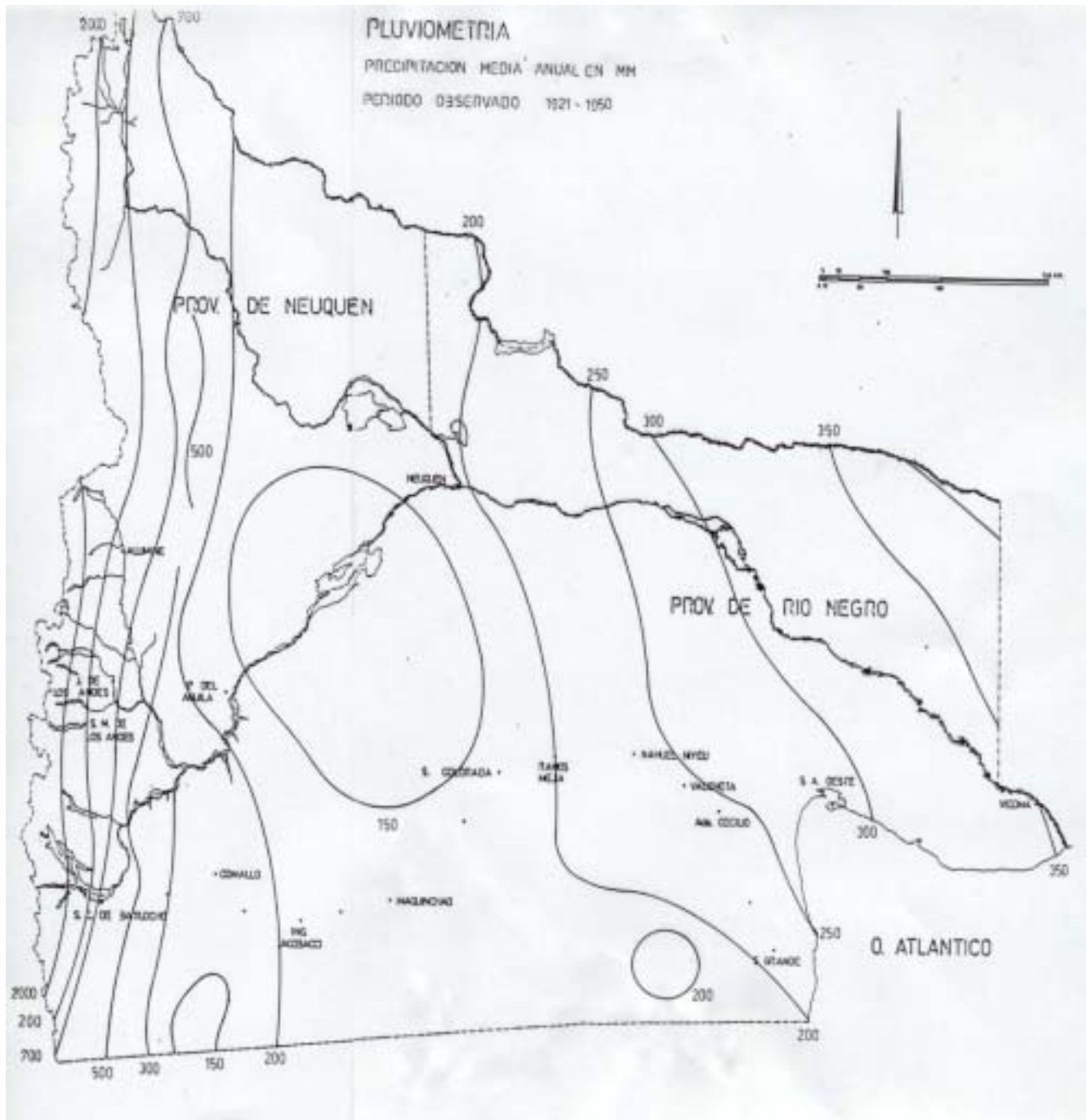


# TERMOMETRIA

TEMPERATURA MEDIA ANUAL EN °C

PERIODO OBSERVADO 1901 - 1950







## EMBALSE DE ALI CURA

HIDRONOR S.A. 1973

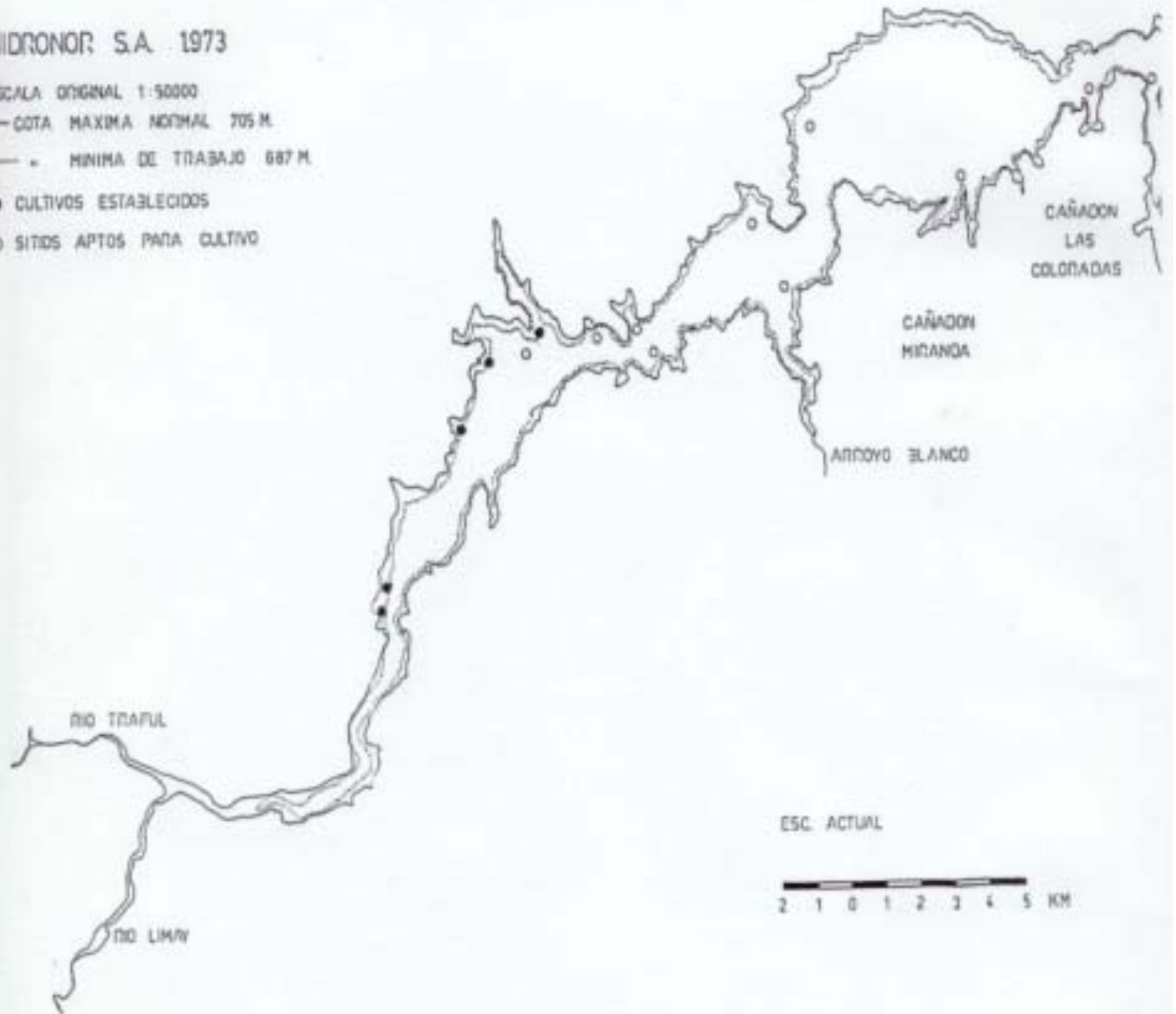
ESCALA ORIGINAL 1:50000

— COTA MAXIMA NORMAL 705 M.

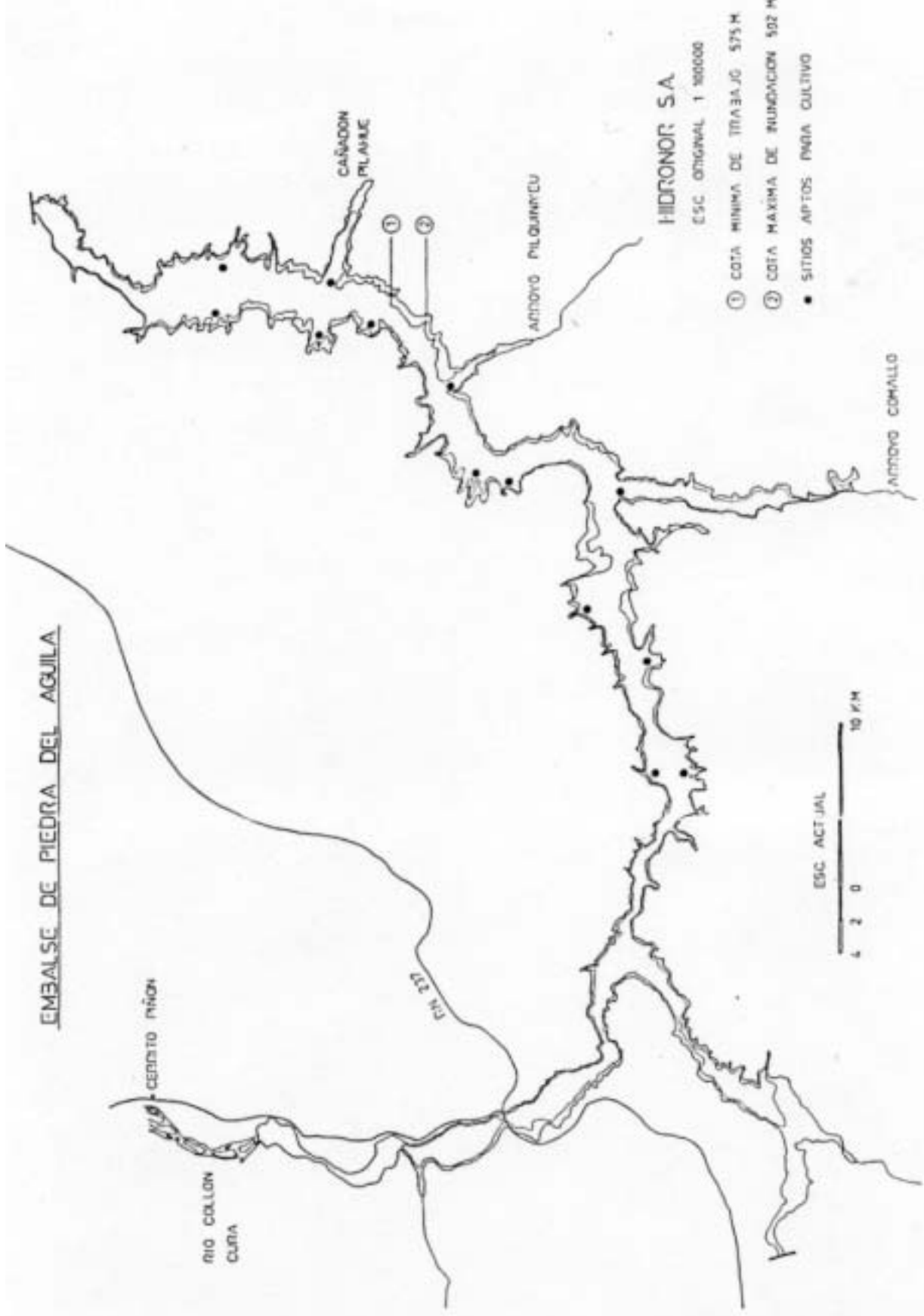
— = MINIMA DE TRABAJO 687 M.

● CULTIVOS ESTABLECIDOS

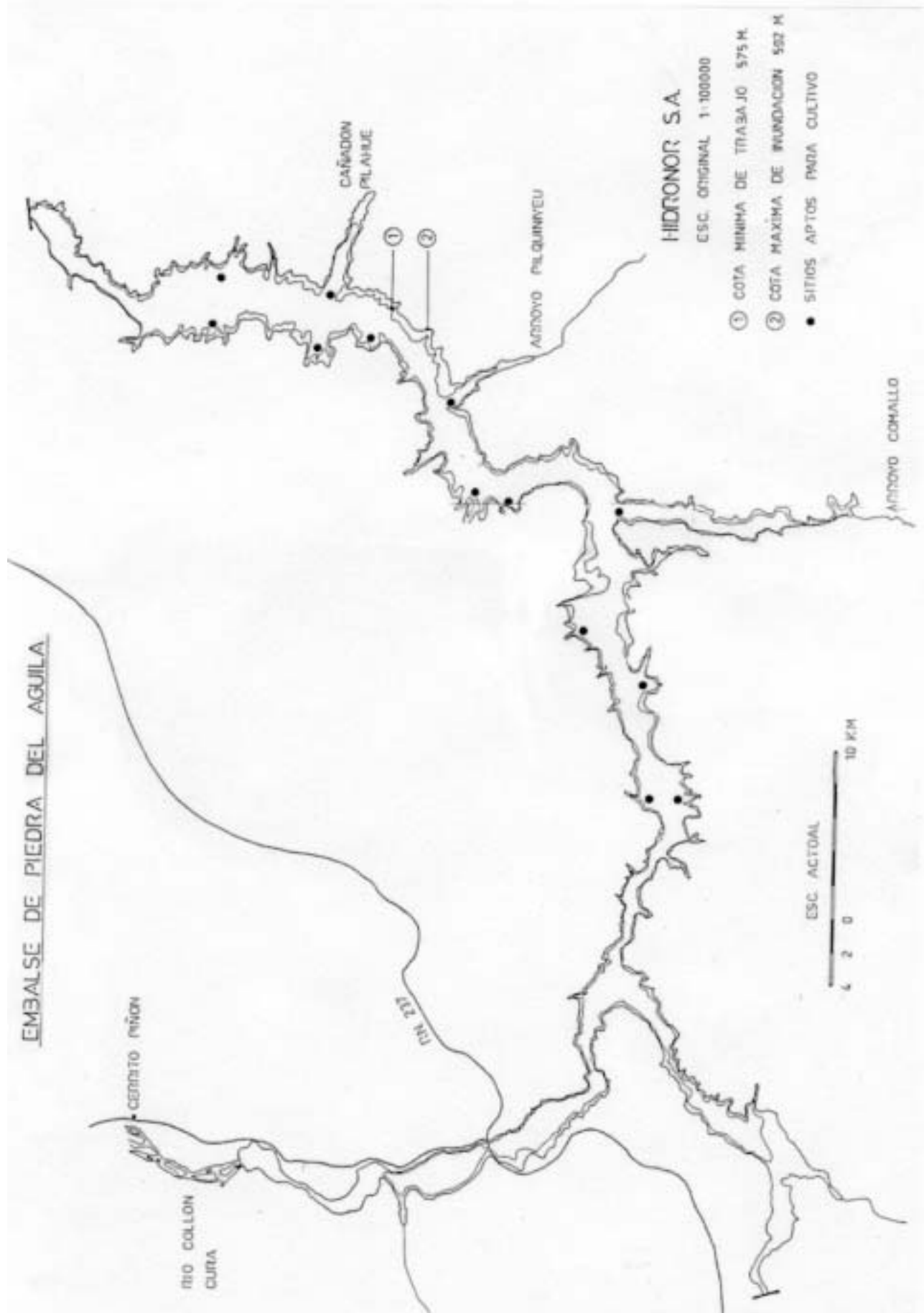
○ SITIOS APTOS PARA CULTIVO



EMBALSE DE PIEDRA DEL AGUILA



EMBALSE DE PIEDRA DEL AGUILA



HIDRONOR S.A.

ESC. ORIGINAL 1:100000

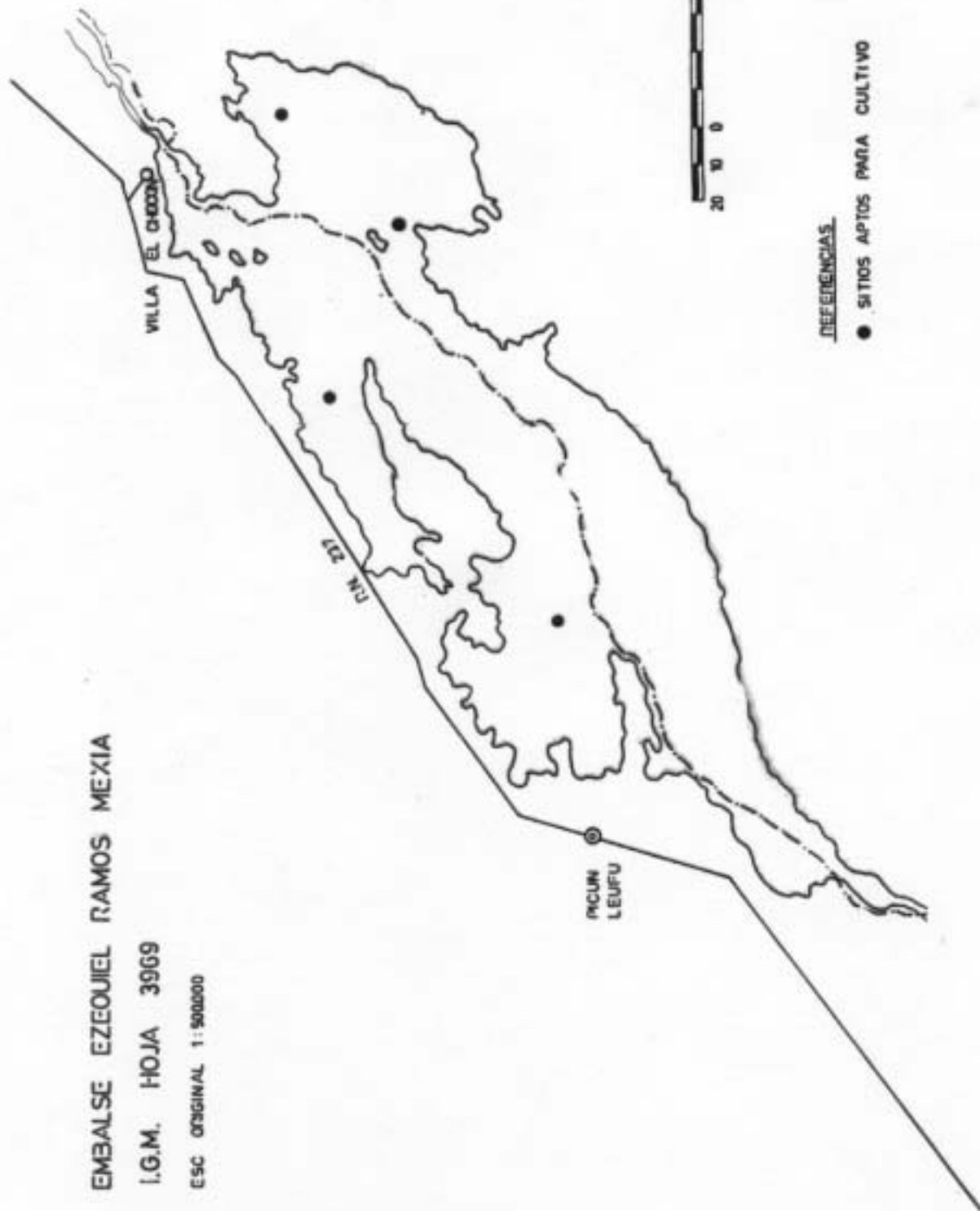
- ① COTA MÍNIMA DE TRABAJO 575 M
- ② COTA MÁXIMA DE INUNDACIÓN 592 M
- SITIOS APTOS PARA CULTIVO

ESC. ACTUAL  
4 2 0 10 KM

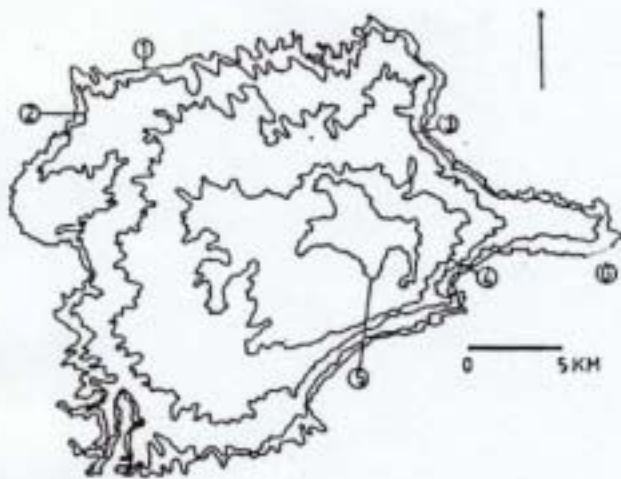
EMBALSE EZEQUIEL RAMOS MEXIA

I.G.M. HOJA 3969

ESC ORIGINAL 1:500000



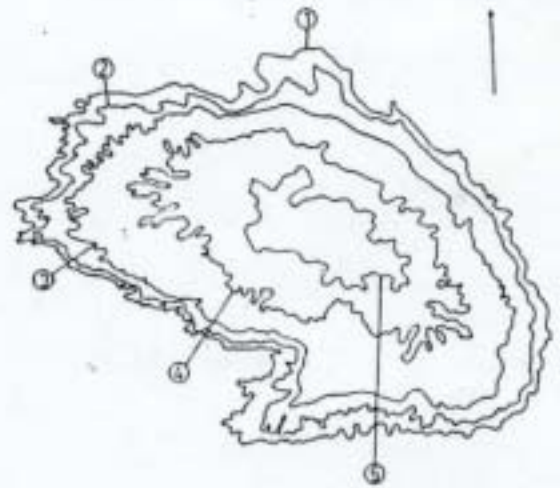
EMBALSE LOS BARREALES



REFERENCIAS

- ① - COTA MAXIMA
- ② ISOBATA 20 M
- ③ " 60 M
- ④ " 100 M
- ⑤ " 120 M
- ⑥ DIQUE

EMBALSE MARI MENUCO



REFERENCIAS

- ① - COTA MAXIMA
- ② ISOBATA 30M
- ③ " 70M
- ④ " 110 M
- ⑤ " 130 M

LAGO DE EMBALSE CASA DE PIEDRA

- ① RIO COLORADO
- ② COTA MAXIMA
- ③ ANTIGUO LECHO









